

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2000年 2月18日

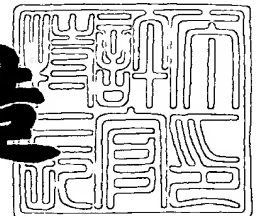
出 願 番 号  
Application Number: 特願2000-041130

出 願 人  
Applicant (s): 株式会社リコー

2000年11月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3091273

【書類名】 特許願

【整理番号】 9908780

【提出日】 平成12年 2月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 光走査モジュール、光走査装置、画像形成装置

【請求項の数】 29

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

    【氏名】 中島 智宏

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

    【識別番号】 100067873

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 樺山 亨

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090103

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 本多 章悟

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014258

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9809112

特 2 0 0 0 - 0 4 1 1 3 0

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査モジュール、光走査装置、画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光源からの光ビームを偏向手段により偏向し繰り返し走査する機能を有する 1 つのまとまりのある固体として構成された光走査モジュールであって、

前記発光源と、前記偏向手段と、発光源用駆動回路又は偏向手段用駆動回路に接続された端子を保持体に一体的に固定した構成からなり、前記保持体には他部材に取り付ける際に該他部材に当接する当接部が形成されると共に、前記端子を前記保持体の他部材への取り付け手段としていることを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 2】

発光源と発光源からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向手段とを有する光走査モジュールにおいて、前記発光源および偏向手段への電気配線を行う電極を備え前記偏向手段の可動部を保持する保持体と、該保持体と積み重ねて配備する封止基板とを有し前記保持体と封止基板との間に前記発光源および前記偏向手段の可動部を内包して密閉したことを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の光走査モジュールにおいて、少なくとも前記発光源および該発光源からの光ビームの光量を検出するモニタ手段とを実装した光源部基板を前記保持体と封止基板との間に積み重ねて配備したことを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 4】

発光源と発光源からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向手段とを有する光走査モジュールにおいて、

前記発光源および偏向手段と電氣的に接続された電極や偏向手段の軸受を配備する電極基板の上に、前記発光源および該発光源からの光ビームの光量を検出するモニタ手段を実装した光源部基板と、前記偏向手段の可動部を保持する偏向部基板を積み重ね、封止基板で封止することにより、前記発光源および前記偏向手

段の可動部を内包して密閉したことを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 5】

請求項 2 ないし 4 の何れか 1 つに記載の光走査モジュールにおいて、前記発光源からの光ビームを前記偏向手段へと導く第 1 の反射手段を一体的に形成してなるフレーム基板を前記電極基板と封止基板との間に積み重ねて配備したことを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 6】

請求項 2 ないし 4 の何れか 1 つに記載の光走査モジュールにおいて、前記偏向手段により偏向走査された光ビームを積層面と非平行な方向へと射出する第 2 の反射手段を具備したことを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の光走査モジュールにおいて、前記偏向手段の可動部を内包するフレーム基板を前記保持体又は前記電極基板と封止基板との間に積み重ねて配備するとともに、前記第 2 の反射手段を前記フレーム基板に一体的に形成してなることを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の光走査モジュールにおいて、前記フレーム基板に代えて前記封止基板で前記偏向手段の可動部を内包し、前記第 2 の反射手段を前記発光源と前記偏向手段との間に配置される結像手段と一体的に設けたことを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の光走査モジュールにおいて、前記偏向手段により偏向走査された光ビームを被走査面に結像する走査レンズの一部を前記保持体又は前記封止基板に設けてなることを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の光走査モジュールにおいて、前記走査レンズの一部を前記発光源と前記偏向手段との間に配置される結像手段と一体的に設けたことを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 9 の何れか 1 つに記載の光走査モジュールにおいて、  
前記保持体の外形より外側に突出した放熱板を具備するとともに、前記発光源は放熱板と接合されていることを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 1 2】

請求項 1 ないし 1 1 の何れか 1 つに記載の光走査モジュールにおいて、  
前記保持体には前記発光源、前記発光源用駆動回路の少なくとも一部が実装されていることを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 1 3】

請求項 1 ないし 1 2 の何れか 1 つに記載の光走査モジュールにおいて、  
結像手段を前記保持体と一体的に設けて、規格サイズの用紙幅の  $1/k$  ( $k$  は正の整数) に応じた幅の走査を可能としたことを特徴とする光走査モジュール。

【請求項 1 4】

発光源からの光ビームを偏向手段により偏向し繰り返し走査する機能を有する 1 つのまとまりのある固体として構成された光走査モジュールを他部材に固定して構成した光走査装置であって、

前記請求項 1 ないし 1 3 の何れか 1 つに記載の光走査モジュールを  $k$  個、前記他部材として構成された、前記発光源や前記偏向手段との配線経路が形成される同一の配列し、固定したことを特徴とする光走査装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 記載の光走査装置において、  
前記光走査モジュールが複数設けられる場合、各光走査モジュールは前記同一回路基板上に前記当接部を当接させて、各々の相対的な傾きを調節することにより走査方向を合わせて位置決め、固定されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 記載の光走査装置において、  
前記各光走査モジュールは、前記同一回路基板上に前記当接部を当接させて、走査方向と直交する副走査方向での各々の相対的な位置を調節して位置決め、固定されていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 4 ないし 1 6 の何れか 1 つに記載の光走査装置において、  
前記各光走査モジュールから出射される光による走査始端および走査終端を検出する 1 又は 2 以上の光検出手段を具備したことを特徴とする光走査装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 記載の光走査装置において、  
前記各光走査モジュールによる光の走査終端での光の光検出信号と該走査終端側に隣接する光走査モジュールによる光の走査始端での検出信号との発生タイミングの変化を計測する計測手段を具備したことを特徴とする光走査装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 4 ないし 1 8 の何れか 1 つに記載の光走査装置において、  
前記光走査モジュールから出射した光を少なくとも走査方向と直交する副走査方向において被走査面に結像させる作用を有する結像素子を前記光走査モジュールの配列方向に連続して一体的に設けたことを特徴とする光走査装置。

【請求項 2 0】

請求項 1 9 に記載の光走査装置において、  
前記光走査モジュールからの各々の光による走査幅を規制する走査幅規制手段を前記偏向手段から前記結像素子に至る光路中に配備したことを特徴とする光走査装置。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 に記載の光走査装置において、  
前記走査幅規制手段は反射部材からなり反射された光ビームを前記光検出手段で検出することを特徴とする光走査装置。

【請求項 2 2】

請求項 1 4 ないし 2 1 の何れか 1 つに記載の光走査装置において、  
前記光走査モジュールに対応して画像データを一時保存する複数のバッファ手段と、  
1 ライン分の画像データを分割し各光走査モジュール毎に割り当てて各々のバッファ手段に分配する切り換え手段と、  
割り当てる画像データ数をカウントするカウント手段を具備したことを特徴と

する光走査装置。

【請求項 2 3】

請求項 2 2 に記載の光走査装置において、

前記光走査モジュールについて、各々走査開始側に隣接した光走査モジュールの同期検知信号をトリガーとしてライン毎に検出可能区間を設けるとともに、該検出可能区間で検出された検知信号のみを用いて前記バッファ手段よりの画像データの読み出し制御を行なうことを特徴とする光走査装置。

【請求項 2 4】

請求項 2 2 又は 2 3 に記載の光走査装置において、

前記光走査モジュールはその同期検知信号が各々走査開始側に隣接した光走査モジュールの同期検知信号より少なくとも遅れて検出するよう前記偏向手段への回転速度基準信号の位相を調節する位相調整手段を具備したことを特徴とする光走査装置。

【請求項 2 5】

請求項 2 2 又は 2 3 に記載の光走査装置において、

前記光走査モジュールはその同期検知信号が各々走査開始側に隣接した光走査モジュールの同期検知信号より少なくとも遅れて検出するよう前記光検出手段への入射ビームの主走査位置を調節する検出位置調整手段を具備したことを特徴とする光走査装置。

【請求項 2 6】

請求項 2 4 又は 2 5 に記載の光走査装置において、

前記複数の光走査モジュール、および同期検知信号を検出する前記光検出手段は同一の回路基板上に一体的に保持されてなることを特徴とする光走査装置。

【請求項 2 7】

主走査方向上、 $k$  番目の光走査モジュールによる記録終端位置と走査終端検出までの変化と、 $k + 1$  番目の光走査モジュールによる走査始端検出と記録開始位置までの変化を合わせて  $k$  番目の光走査モジュールの記録幅の補正をして光走査を行なうことを特徴とする光走査方法。

【請求項 2 8】



均一に帯電された感光体に光書き込み手段から光を照射して潜像を形成し、この潜像を可視像化しさらに記録媒体に転写して記録画像を得る画像形成装置において、

前記光書き込み手段が請求項 1 2 ないし 2 5 の何れかに記載の光走査装置であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 9】

読み取り原稿を載置する載置手段と、前記載置手段上の原稿を走査する光走査手段と、前記光走査手段による前記載置手段上の原稿の反射光を読み取る読み取り手段とを具備した画像読み取り装置において、

前記光走査手段が、請求項 1 4 ないし 2 7 の何れか 1 つに記載の光走査装置であることを特徴とする画像読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、光走査モジュール、光走査装置、光走査方法、画像形成装置、画像読み取り装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

1. 発光源からの光ビームを偏向手段により偏向し繰り返し走査する機能を有する 1 つのまとまりとして構成された光走査手段に関する技術として、①特開平 4 - 9 6 0 1 4 号公報、②特開平 4 - 3 2 8 7 1 5 号公報、③特開平 6 - 3 6 1 3 号公報、④特開平 9 - 1 4 6 1 2 9 号公報、⑤特許第 2 6 6 8 7 2 5 号、⑥特許第 2 7 2 2 6 3 0 号等の開示された技術がある。しかし、これらの公報には、1 つのまとまりのある光走査手段を規格サイズ紙と関連させてモジュール化した思想や、他部材に取り付けるための取り付け手段に関する開示がない。

2. 発光源からの光ビームを偏向手段により偏向し繰り返し走査する機能を有する 1 つのまとまりとして構成された光走査手段を一方向に複数個並べて配置した光走査装置に関する技術として、①特開平 6 - 2 5 5 1 6 9 号公報、②特開平 1 0 - 6 8 8 9 9 号公報、③特開平 1 1 - 9 5 1 5 2 号公報等開示された技術が

ある。しかし、これらの公報には複数個の光走査手段の他部材への固定手段について開示がない。また、2つの光ビームで1走査線を分割して同時走査する際に走査線の継ぎ目部を目立たなくする点についての課題の提起はあるが、明確かつ具体的な解決手法としては把握し難い。

3. 2つの光ビームで1走査線を分割して同時走査する際に2つの光ビーム間の継ぎ目部を目立たなくする技術として、特開平11-174355号公報には、第1の光ビームによる被走査面における画像データの書き込み位置検出信号であるセンサの検出出力の出力時点と、第2の光ビームによる被走査面における画像データの書き込み位置検出信号であるセンサの検出出力の出力時点との回転多面鏡の面数分の時間差データから平均値を求め、その平均値から第2の光ビームによる画像書き出し位置を算出する旨の開示がある。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、需要に応じて簡単に高精度な光走査装置を構成することが可能な光走査モジュールを提供すること、高画質の書き込み、読み取りが可能な光走査方法、光走査装置並びに画像形成装置、画像読み取り装置等を提供することにある。

#### 【0004】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、前記目的を達成するため、以下の構成とした。

(1). 発光源からの光ビームを偏向手段により偏向し繰り返し走査する機能を有する1つのまとまりのある固体として構成された光走査モジュールであって、前記発光源と、前記偏向手段と、発光源用駆動回路又は偏向手段用駆動回路に接続された端子を保持体に一体的に固定した構成からなり、前記保持体には他部材に取り付ける際に該他部材に当接する当接部が形成されると共に、前記端子を前記保持体の他部材への取り付け手段とした（請求項1）。

(2). 発光源と発光源からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向手段とを有する光走査モジュールにおいて、前記発光源および偏向手段への電気配線を行う電極を備え前記偏向手段の可動部を保持する保持体と、該保持体と積み重ねて

、 配備する封止基板とを有し前記保持体と封止基板との間に前記発光源および前記偏向手段の可動部を内包して密閉した（請求項2）。

（3）．（2）に記載の光走査モジュールにおいて、少なくとも前記発光源および該発光源からの光ビームの光量を検出するモニタ手段とを実装した光源部基板を前記保持体と封止基板との間に積み重ねて配備した（請求項3）。

（4）．発光源と発光源からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向手段とを有する光走査モジュールにおいて、前記発光源および偏向手段と電氣的に接続された電極や偏向手段の軸受を配備する電極基板の上に、前記発光源および該発光源からの光ビームの光量を検出するモニタ手段を実装した光源部基板と、前記偏向手段の可動部を保持する偏向部基板を積み重ね、封止基板で封止することにより、前記発光源および前記偏向手段の可動部を内包して密閉した（請求項4）。

（5）．（2）ないし（4）の何れか1つに記載の光走査モジュールにおいて、前記発光源からの光ビームを前記偏向手段へと導く第1の反射手段を一体的に形成してなるフレーム基板を前記電極基板と封止基板との間に積み重ねて配備した（請求項5）。

（6）．（2）ないし（4）の何れか1つに記載の光走査モジュールにおいて、前記偏向手段により偏向走査された光ビームを積層面と非平行な方向へと射出する第2の反射手段を備えた（請求項6）。

（7）．（6）に記載の光走査モジュールにおいて、前記偏向手段の可動部を内包するフレーム基板を前記保持体又は前記電極基板と封止基板との間に積み重ねて配備するとともに前記第2の反射手段を前記フレーム基板に一体的に形成した（請求項7）。

（8）．（7）に記載の光走査モジュールにおいて、前記フレーム基板に代えて前記封止基板で前記偏向手段の可動部を内包し、前記第2の反射手段を前記発光源と前記偏向手段との間に配置される結像手段と一体的に設けた（請求項8）。

（9）．（6）に記載の光走査モジュールにおいて、前記偏向手段により偏向走査された光ビームを被走査面に結像する走査レンズの一部を前記保持体又は前記封止基板に設けた（請求項9）。

（10）．（9）に記載の光走査モジュールにおいて、前記走査レンズの一部を

前記発光源と前記偏向手段との間に配置される結像手段と一体的に設けた（請求項 1 0）。

（1 1）．（1）ないし（9）の何れか 1 つに記載の光走査モジュールにおいて

前記保持体の外形より外側に突出した放熱板を具備するとともに、前記発光源は放熱板と接合されていることとした（請求項 1 1）。

（1 2）．（1）ないし（1 1）の何れか 1 つに記載の光走査モジュールにおいて、

前記保持体には前記発光源、前記発光源用駆動回路の少なくとも一部が実装されていることとした（請求項 1 2）。

（1 3）．（1）ないし（1 2）の何れか 1 つに記載の光走査モジュールにおいて、結像手段を前記保持体と一体的に設けて、規格サイズの用紙幅の  $1/k$ （ $k$  は正の整数）に応じた幅の走査を可能とした（請求項 1 3）。

（1 4）．発光源からの光ビームを偏向手段により偏向し繰り返し走査する機能を有する 1 つのまとまりのある固体として構成された光走査モジュールを他部材に固定して構成した光走査装置であって、（1）ないし（1 3）の何れか 1 つに記載の光走査モジュールを  $k$  個、前記他部材として構成された、前記発光源や前記偏向手段との配線回路が形成される同一の回路基板に配列し固定した（請求項 1 4）。

（1 5）．（1 4）記載の光走査装置において、前記光走査モジュールが複数設けられる場合、各光走査モジュールは前記同一回路基板上に前記当接部を当接させて、各々の相対的な傾きを調節することにより走査方向を合わせて位置決め、固定した（請求項 1 5）。

（1 6）．（1 5）記載の光走査装置において、前記各光走査モジュールは、前記同一回路基板上に前記当接部を当接させて、走査方向と直交する副走査方向での各々の相対的な位置を調節して位置決め、固定した（請求項 1 6）。

（1 7）．（1 4）ないし（1 6）の何れか 1 つに記載の光走査装置において、前記各光走査モジュールから出射される光による走査始端および走査終端を検出する 1 又は 2 以上の光検出手段を備えた（請求項 1 7）。

(18)．(17)記載の光走査装置において、前記各光走査モジュールによる光の走査終端での光の光検出信号と該走査終端側に隣接する光走査モジュールによる光の走査始端での検出信号との発生タイミングの変化を計測する計測手段を備えた(請求項18)。

(19)．(14)ないし(18)の何れか1つに記載の光走査装置において、前記光走査モジュールから出射した光を少なくとも走査方向と直交する副走査方向において被走査面に結像させる作用を有する結像素子を前記光走査モジュールの配列方向に連続して一体的に設けた(請求項19)。

(20)．(19)に記載の光走査装置において、前記光走査モジュールからの各々の光による走査幅を規制する走査幅規制手段を前記偏向手段から前記結像素子に至る光路中に配備した(請求項20)。

(21)．(20)に記載の光走査装置において、前記走査幅規制手段は反射部材からなり反射された光ビームを前記光検出手段で検出することとした(請求項21)。

(22)．(14)ないし(20)の何れか1つに記載の光走査装置において、前記光走査モジュールに対応して画像データを一時保存する複数のバッファ手段と、1ライン分の画像データを分割し各光走査モジュール毎に割り当てて各々のバッファ手段に分配する切り換え手段と、割り当てる画像データ数をカウントするカウント手段を備えた(請求項22)。

(23)．(22)に記載の光走査装置において、前記光走査モジュールについて、各々走査開始側に隣接した光走査モジュールの同期検知信号をトリガーとしてライン毎に検出可能区間を設けるとともに、該検出可能区間で検出された検知信号のみを用いて前記バッファ手段よりの画像データの読み出し制御を行なうこととした(請求項23)。

(24)．(22)又は(23)に記載の光走査装置において、前記光走査モジュールはその同期検知信号が各々走査開始側に隣接した光走査モジュールの同期検知信号より少なくとも遅れて検出するよう前記偏向手段への回転速度基準信号の位相を調節する位相調整手段を備えた(請求項24)。

(25)．(22)又は(23)に記載の光走査装置において、前記光走査モジ

ジュールはその同期検知信号が各々走査開始側に隣接した光走査モジュールの同期検知信号より少なくとも遅れて検出するよう前記光検出手段への入射ビームの主走査位置を調節する検出位置調整手段を備えた（請求項 2 5）。

（2 6）．（2 4）又は（2 5）に記載の光走査装置において、前記複数の光走査モジュール、および同期検知信号を検出する前記光検出手段は同一の回路基板上に一体的に保持した（請求項 2 6）。

（2 7）．主走査方向上、 $k$  番目の光走査モジュールによる記録終端位置と走査終端検出までの変化と、 $k + 1$  番目の光走査モジュールによる走査始端検出と記録開始位置までの変化を合わせて  $k$  番目の光走査モジュールの記録幅の補正をして光走査を行なうこととした（請求項 2 7）。

（2 8）．均一に帯電された感光体に光書き込み手段から光を照射して潜像を形成し、この潜像を可視像化しさらに記録媒体に転写して記録画像を得る画像形成装置において、前記光書き込み手段が請求項 1 4 ないし 2 7 の何れかに記載の光走査装置とした（請求項 2 8）。

（2 9）．読み取り原稿を載置する載置手段と、前記載置手段上の原稿を走査する光走査手段と、前記光走査手段による前記載置手段上の原稿の反射光を読み取る読み取り手段とを具備した画像読み取り装置において、前記光走査手段が、（1 4）ないし（2 7）の何れか 1 つに記載の光走査装置とした（請求項 2 9）。

# 【0 0 0 5】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を説明する。

### [ 1 ] 第 1 の実施の形態

本実施の形態は主として請求項 1 ないし 1 3 に記載の発明に対応する。

[ 1 - a ] 実施の形態例 1 : 本例は請求項 1、2、6、7、8、9、1 0、1 1、1 2、1 3 に対応する。

例 1 .

本例の光走査モジュール 1 0 1 を分解した状態で図 1 に示し、組み立て状態の光走査モジュール 1 0 1 の断面を図 2 に示す。これらの図において符号 4 0 1 はセラミックを矩形板状に成形した基板であり、端子など電極を有する電極基板で

あり諸部材を保持する電極基板である。

【0006】

電極基板401上には発光源としてのLD（レーザーダイオード。以下同じ）チップ402、および光量モニター用のフォトダイオード403が接合されたLDマウント404、ベアチップ408に形成された発光源用の駆動回路、ベアチップ405-1に形成された偏向手段用駆動回路の他、抵抗、コンデンサ等が電極基板401と一体的に実装されている。

【0007】

電極基板401上には、リードフレームからなる配線パターン414が一体的に施され、ベアチップ408に形成された発光源用の駆動回路、ベアチップ405-1に形成された偏向手段用駆動回路の他、抵抗、コンデンサ等と電氣的に接続されている。内部結線はワイヤーボンディングまたはハンダにより行われている。

【0008】

リードフレームからなる配線パターン414の端部はセラミック基板401の外側に延びていて、電極基板401の縁部より少し外側にムカデの脚状にはみ出っていて、L字状の折曲部が電極基板401の平坦な底面401-3と同じレベルの平坦面部を形成し、当該電極基板401を他部材へ取り付け取る取り付け手段2を構成している。この取り付け手段2は端子でもある。

【0009】

電極基板401の底面は、平坦面からなる回路基板104の上面への当接部401-3を構成し、平坦面同士の接触により、密着性を良好にして取り付け時の安定を得るようにしてある。

【0010】

このように、電極基板401に設けた当接部401-3と、取り付け手段2を具備することで、光走査モジュール101は、容易に他部材に取り付けることが可能となる。しかも、取り付け手段2は、電極基板401と一体的なリードフレームの一部であり、ベアチップ408に形成された発光源用の駆動回路、ベアチップ405-1に形成された偏向手段用駆動回路等に接続された端子であるので

- 、格別な取り付け手段を設けることなく、取り付ける手段を構成することができ
- 、部品の兼用により、構成を簡易とすることができる。

## 【0011】

取り付け手段2は、図示のように、電極基板401の対向する縁に設けられており、空間的な広がりを持っており、他部材への取り付けの安定を図ることができる。

## 【0012】

リードフレームの一部には電極基板401の外形よりも外部に突出する放熱板414-1が設けられこの放熱板414-1は発熱が大きいLDチップ402と接合され、また、ポリゴンモータの駆動回路405-1とも接合されている。

## 【0013】

これにより、発熱の大きい少なくともLDチップ402が冷却される。よって、LDチップ402が熱を発生するにも拘わらずセラミック基板401上の収納スペースをより小さくすることができるし、また、放熱板414-1をリードフレームの一部として形成することもできるので、小型で生産性の良好な光走査モジュールを提供できる。

## 【0014】

LDチップ402からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向手段としてのポリゴンミラー405はアルミニウム板を塑性変形させ中央部を凹状となし円周にマグネット406を接合して、電極基板401上に形成されたすり鉢状の円筒部401-1に設置されている。マグネット406には円周上に交互にS極、N極が着磁され、円筒部に配備したシート状の積層コイル415とにより起動力を発生するようになっている。

## 【0015】

ポリゴンミラー405は図2にも示すように底浅の蓋状をしたキャップ410の下方に突出した突起410-1、およびポリゴンミラー405の中央凹部の底に設けたマグネット412、413の反発により回転軸の姿勢が保持される一方、すり鉢状部には数 $\mu\text{m}$ の深さのスパイラル（図1参照）が形成されていて、回転により空気圧を発生して非接触に保持する動圧空気軸受を形成することで回転



される。

#### 【0016】

カップリングレンズ407は短冊状の形状をしていて、LDチップ402から略主走査焦点距離分、離れた位置に配置されることでLDチップ402からの発散性の光ビームを主走査方向に対応するx方向には略平行光束に集束させ、かつ、副走査方向yに対応する方向にはポリゴンミラー405面で集束するように曲率が設計されている。

#### 【0017】

このカップリングレンズ407は、電極基板401上、に設けられた窓401-2との主走査方向に対応するx方向に沿って設けられた窓401-2との隙間に接着材411を充填して固定されている。

#### 【0018】

カップリングレンズ407より出射する光ビームは当該カップリングレンズ407の曲率中心から偏心して入射されているので、け上げる方向に折曲されて出射されポリゴンミラー405で反射させられて再びカップリングレンズ407に入射される。

#### 【0019】

このカップリングレンズ407に入射される光ビームは、主走査方向に対応する方向xにはポリゴンミラー405より大きい光束径となし、ポリゴンミラー405で走査される際にポリゴンミラー405の1面の主走査方向に対応する方向xでは径が規定され、主走査方向と直交する副走査方向に対応する方向yではカップリングレンズ407に入射し斜面407-2で反射される際に該斜面407-2の幅で径が規定される。

#### 【0020】

こうして光束径が規定された光ビームはカップリングレンズ407の下面である出射面407-3より、キャップ410と電極基板401で囲まれたパッケージの外部に射出され、回路基板104に形成した穴104-1から被走査面に向かうが、本例ではカップリングレンズ407の出射面407-3にf $\theta$ 特性を有する走査レンズの一部をなす非球面を形成した第1レンズ407-1を貼り付け

て構成しており第2レンズ109（トロイダルレンズ）とで被走査面に光ビームを結像する。

## 【0021】

図2中、符号410-3は仕切板を示し、キャップ410に一体的に形成されていて、LDチップ402からの発散性ビームの不要な部分がカップリングレンズ407に入らないようカットしている。

## 【0022】

電極基板401は各素子の酸化を防ぐため箱状に成形した樹脂製のキャップ410と接着されることで密封され、パッケージ化されて光走査モジュール101を完成する。

## 【0023】

本例では、上記したように、電極基板401に、発光源としてのLDチップ402、発光源用駆動回路が設けられたベアチップ408が実装されている。仮に、LDチップ402をセラミック基板401上に置き、ベアチップ408を電極基板401外の他部材に取り付けた場合には、LDチップ402とベアチップ408とを接続するために配線が必要となり、配線距離も長くなるので配線部の抵抗が増し微少電流を制御するLDの駆動上、好ましくない。

## 【0024】

また、外部の制御部からLDチップ402に対して、画像信号ラインとパワー電力ラインとを引き込む配線が必要であると共に、さらに、ベアチップ408からLDチップ402に対して画像信号ラインとパワー電力ラインとを接続しなければならない。

## 【0025】

この点、本例のように、電極基板401上にLDチップ402とベアチップ408を配置した構成では、リードフレームを介してベアチップ408とLDチップ402との間には画像信号ラインとパワー電力ラインとの接続がなされているので、外部の制御部からLDチップ402に対して、画像信号ラインとパワー電力ラインとを引き込む配線だけすれば足りる。

## 【0026】

つまり、光走査モジュールの外部との電気接続に関し、発光源と発光源用駆動回路との間の配線はリードフレームにより既設であるため、発光素子用駆動回路と外部との接続だけで済むので、端子数を低減して光走査モジュールの小型化を図り、需要に応じて簡単に高精度な光走査装置を構成することも可能であり、生産性の向上を図ることができる。

## 【 0 0 2 7 】

本例の光走査モジュール 1 0 1 は、偏向手段であるポリゴンミラー 4 0 5 と、結像手段であるカップリングレンズ 4 0 7、第 1 レンズ 4 0 7 - 1 等を具備しており、これらの性能により定まる一定幅の走査が可能である。この走査幅を任意の規格サイズの使用紙幅の  $1/k$  ( $k$  は正の整数) に応じて少し余裕をみた大きさに設定すれば、規格サイズの 1 辺は、 $k$  の整数倍など、ある規則性を以って長さの設定がなされているので、同じ光走査モジュールを量産して準備しておくことにより、これらを適宜の数だけ組み合わせることで、各種の規格サイズの走査に適合する走査装置を容易に得ることができる。

## 【 0 0 2 8 】

例えば、ある光走査モジュールの走査幅を A 4 サイズの 1 辺である 2 1 0 m m の  $1/3$  に余裕を加えた 8 0 m m とすれば、この光走査モジュールを 3 個並べて構成することにより、2 4 0 m m の走査が可能な光走査装置を構成することができ、A 4 サイズの走査が可能である。因みにこの例の 1 個の光走査モジュールでは、A 7 サイズ (7 4 m m) の走査が可能であり、2 個の光走査モジュールでは A 5 サイズ (1 4 8 m m) の走査が可能である。

## 【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように光走査モジュール 1 0 1 には主走査方向  $x$  に沿ってキャップ 4 1 0 に 2 ヶ所の穴 4 1 0 - 2 が設けられている。図 3 に示すように、回路基板 1 0 4 上に光走査モジュール 1 0 1 を位置決めする組付工程で組み立てロボットの手 1 0 0 に設けたピン 1 a、1 b をこれらの穴 4 1 0 - 1、4 1 0 - 2 に差し込んで回路基板 1 0 4 上に押し付けると同時に移動して位置決めできる構成としている。

例 2.

前記例 1 には、発光源としての LD チップ 4 0 2 とこの発光源からの光ビームを偏向し繰り返し走査する偏向手段としてのポリゴンミラー 4 0 5 とを有する光走査モジュールが示され、これら LD チップ 4 0 2 およびポリゴンミラー 4 0 5 への電気配線を行う電極を備えポリゴンミラー 4 0 5 の可動部を保持する保持体としての電極基板 4 0 1、該電極基板 4 0 1 と積み重ねて配備する封止基板としてのキャップ 4 1 0 とを有し、これら電極基板 4 0 1 とキャップ 4 1 0 との間に LD チップ 4 0 2 およびポリゴンミラー 4 0 5 の可動部を内包して密閉している。

#### 【 0 0 3 0 】

さらに、ポリゴンミラー 4 0 5 により偏向走査された光ビームを積層面と非平行な方向へと射出する第 2 の反射手段としての斜面 4 0 7 - 2 を具備している。

#### 【 0 0 3 1 】

ここで、ポリゴンミラー 4 0 5 の可動部を内包するフレーム基板を設け、電極基板 4 0 1 とキャップ 4 1 0 との間に積み重ねて配備するとともに、斜面 4 0 7 - 2 を前記フレーム基板に一体的に形成することもできるが、本例では、前記フレーム基板に代えてキャップ 4 1 0 でポリゴンミラー 4 0 5 の可動部を内包し、斜面 4 0 7 - 2 を LD チップ 4 0 2 とポリゴンミラー 4 0 5 との間に配置されるカップリングレンズ 4 0 7 (結像手段) と一体的に設けた。

#### 【 0 0 3 2 】

このように第 2 の反射面と結像手段とを一体的に構成することにより、結像系の構成が簡単になるとともに、個々に位置決めして取り付ける場合と比べて、予め一体化して構成することから光学的配置精度も高精度となる。

#### 【 0 0 3 3 】

また、ポリゴンミラー 4 0 5 により偏向走査された光ビームを被走査面に結像する走査レンズとしての第 1 レンズ 4 0 7 - 1 の一部をキャップ 4 1 0 に設けることもできるが、本例では電極基板 4 0 1 に設け、さらに、第 1 レンズ 4 0 7 - 1 の一部をカップリングレンズ 4 0 7 (結像手段) と一体的に設けた。

#### 【 0 0 3 4 】

このように走査レンズの一部を結像手段とを一体的に構成することにより、結

像系の構成が簡単になるとともに、個々に位置決めして取り付ける場合と比べて、予め一体化して構成することから光学的配置精度も高精度となる。

例 3.

本例の光走査モジュールを図 4 により説明する。図 4 において光走査モジュールの全体を符号 6 0 1 で示すが、前記図 1、図 2 におけるものと機能的に同じ部材には同じ符号を付し説明する。

#### 【 0 0 3 5 】

図 4 において、電極基板 4 0 1 上にリードフレームによる配線パターン 4 1 4 を施し、LDチップ 4 0 2、光導波路 7 0 2 が実装されている。LDチップ 4 0 2 は放熱板 4 1 4 - 1 上に配備されている。放熱板 4 1 4 - 1 はセラミック基板 4 0 1 の外形より外側に突出し、LDチップ 4 0 2 と接合されている。

#### 【 0 0 3 6 】

これにより、発熱の大きい LDチップ 4 0 2 が冷却される。よって、LDチップ 4 0 2 が熱を発生するにも拘わらず電極基板 4 0 1 上の収納スペースをより小さくすることができるし、また、放熱板 4 1 4 - 1 をリードフレームの一部として形成することもできるので、小型で生産性の良好な光走査モジュールを提供できる。

#### 【 0 0 3 7 】

LDチップ 4 0 2 よりより出射した光ビームは数  $\mu$  m の薄膜で形成された光導波路 7 0 2 内に閉じ込められ、光導波路 7 0 2 上に屈折率を連続的に変化させた結像手段としてのモードインデックスレンズ部 7 0 3 を形成することで主走査方向に対応する方向に略平行光束として伝搬する。

#### 【 0 0 3 8 】

この伝搬光は同じく光導波路 7 0 2 上に形成されたトランスデューサを構成するくし型電極 7 0 4 により励起された表面弾性波が発生され、その周波数に応じて矢視 a 方向に光路が折り曲げられ走査される。

#### 【 0 0 3 9 】

走査された伝搬光は射出用グレーティング 7 0 5 により副走査方向と対応する方向(伝搬方向)に所定の集束性をもって所定の角度で斜め上方に射出する。本例

においては、光ビーム 7 1 2 は、パッケージ化するキャップ 7 0 7 上に設けたガラス窓 7 0 8 から射出される。図中符号 7 1 0 は発光源用駆動回路が形成されたベアチップ、符号 7 1 1 は偏向手段としてのトランスデューサの駆動回路が形成されるベアチップをそれぞれ示す。

## 【 0 0 4 0 】

本例においても、発光源としての LD チップ 4 0 2、偏向手段としてのくし型電極 7 0 4 および発光源用駆動回路であるベアチップ 7 1 0、偏向手段用駆動回路であるベアチップ 7 1 1 等は電極基板 4 0 1 に固定されている。リードフレームからなる配線パターン 4 1 4 の端部は電極基板 4 0 1 の外側に延びていて、電極基板 4 0 1 の縁部より少し外側にムカデの脚状にはみ出ている、L 字状の折曲部が電極基板 4 0 1 の平坦な底面 4 0 1 - 3 (図 2 と同じ) と同じレベルの平坦面部を形成し、光走査モジュールとして一体化された当該電極基板 4 0 1 を他部材へ取り付け取る取り付け手段 2 としての端子を構成している。

## 【 0 0 4 1 】

電極基板 4 0 1 は各素子の酸化を防ぐため箱状に成形した樹脂製のキャップ 7 0 7 と接着されることで密封され、パッケージ化されて光走査モジュール 1 0 1 を完成する。

## 【 0 0 4 2 】

本例でも、電極基板 4 0 1 に設けた当接部 4 0 1 - 3 と、取り付け手段 2 を具備することで、光走査モジュール 1 0 1 は、容易に他部材に取り付けることが可能となる。しかも、取り付け手段 2 は、電極基板 4 0 1 と一体的なリードフレームの一部であり、ベアチップ 4 0 8 に形成された発光源用の駆動回路、ベアチップ 7 1 1 に形成された偏向手段用駆動回路等に接続された端子であるので、格別な取り付け手段を設けることなく、取り付ける手段を構成することができ、部品の兼用により、構成を簡易とすることができる。

## 【 0 0 4 3 】

取り付け手段 2 は、図示のように、電極基板 4 0 1 の対向する縁に設けられており、空間的な広がりを持っており、他部材への取り付けの安定を図ることができる。

## 【 0 0 4 4 】

放熱板 4 1 4 - 1 は電極基板 4 0 1 の外形より外側に突出し、LDチップ 4 0 2 と接合されている。これにより、発熱の大きいLDチップ 4 0 2 が冷却される。よって、LDチップ 4 0 2 が熱を発生するにも拘わらず電極基板 4 0 1 上の収納スペースをより小さくすることができるし、また、放熱板 4 1 4 - 1 をリードフレームの一部として形成することもできるので、小型で生産性の良好な光走査モジュールを提供できる。

## 【 0 0 4 5 】

また、本例のように、電極基板 4 0 1 上にLDチップ 4 0 2 と発光源用駆動回路が形成されたペアチップ 7 1 0 を配置した構成では、光走査モジュールの外部との電気接続に関し、発光源と発光源用駆動回路との間の配線はリードフレームにより既設であるため、発光素子用駆動回路と外部との接続だけで済むので、前記 1 - a の例と同様、端子数を低減して光走査モジュールの小型化を図り、需要に応じて簡単に高精度な光走査装置を構成することも可能であり、生産性の向上を図ることができる。

## 【 0 0 4 6 】

また、同じ光走査モジュールを量産して準備しておくことにより、これらを適宜の数だけ組み合わせることで、各種の規格サイズの走査に適合する走査装置を容易に得ることができる。

[ 1 - b ] 実施の形態例 2 : 本例は請求項 2、3、1 1、1 2、1 3 に対応する。

本例の光走査モジュール 7 0 1 を図 5 に分解して示す。図 5 において、セラミック成形による矩形板状の電極基板 1 1 には偏向手段としてのポリゴンミラー 1 5 の回転軸 1 2 および端子 1 3 が一体的に形成されている。

## 【 0 0 4 7 】

電極基板 1 1 上には、該電極基板 1 1 と一体化されて電極基板を構成する矩形板状のシリコン基板 1 4 が重ねられる。このシリコン基板 1 4 には金属被膜を蒸着することで図示しない電極と配線パターンが形成され、縁部に設けた図示しないリード端子とワイヤーボンディング等により接続がなされている。

## 【 0 0 4 8 】

電極基板 1 1 上にシリコン基盤 1 4 が重ねられたとき、シリコン基板 1 4 に形成された穴 1 4 a より、回転軸 1 2 が突き出す。ポリゴンミラー 1 5 の駆動源であるポリゴンモータを駆動するコイル部 1 6 もシリコン基板 1 4 上に配線パターンの一部として渦巻き状のパターンを形成してなるが、本例ではこの渦巻き状のパターンを窒化膜等の絶縁層を介して回転方向に位相を変え 3 層に形成しており位相の異なる電流を加えることでポリゴンミラー 1 5 を駆動する。

## 【 0 0 4 9 】

発光源としての LD チップはシリコン基板 1 4 上にエピタキシャル技術を用い直接 A l G a A s 層を堆積させ、半導体レーザを構成するクラッド層、活性層を形成できるが、本例では別体で製造した複数の発光源を有する半導体レーザアレイチップを実装面に平行に発光源が配列するようにサブマウントを介して LD チップ 4 0 2 A を実装している。一方、LD チップ 4 0 2 A の背面光を検出するモニタ用のフォトダイオード 1 7 はシリコン基板上に直接 G a A s 層を堆積させて形成している。よって、シリコン基板 1 4 は本例では、光源部基板である。

## 【 0 0 5 0 】

カップリングレンズ 1 8 はポリイミド膜や S i O 2 膜等を堆積して直接形成することも可能であるが、本例では光束径 0 . 5 m m を確保するため生産効率が悪いことから別体で製造し、シリコン基板 1 4 上に実装している。カップリングレンズ 1 8 は石英等の誘電体で形成され実装面に垂直な方向には屈折率分布をもたせ、平行な方向には非球面に形状をダイシングした高さ 0 . 5 m m の短冊状の形状をなし各方向で焦点距離の異なるアナモフィックレンズを構成している。

## 【 0 0 5 1 】

LD チップ 4 0 2 A には 2 個の発光源が 1 0 0  $\mu$  m 間隔で形成され、カップリングレンズ 1 8 の屈折率分布の中心位置を実装面と角度  $\theta$  傾けて設けることで前記した 2 個の各発光源の射出方向を各々異なる方向とすることができ被走査面上では各ビームスポットが実装面と垂直な方向(副走査方向)に所定の間隔で配列して 2 ラインを同時に走査するようにしている。なお、半導体レーザの発光源数は 2 以外でもよく、1 でも同様である。



## 【0052】

カップリングレンズ18から出射した光ビームは主走査方向と対応する方向(積層面に平行な側)では平行光束に、副走査方向と対応する方向にはポリゴンミラー15の反射面近傍で一旦集束するようにレイアウトがなされている。

## 【0053】

図5において、発光源用駆動回路19はLDチップ402Aへの電流供給を制御する回路であり、また、偏向手段用駆動回路20はポリゴンミラー15を駆動するコイル部16への電流供給を制御する回路であり、これらは、シリコン基板14上に直接形成されている。

## 【0054】

ポリゴンミラー15はアルミニウム板をプレス加工により成形したもので、各側面を鏡面加工し中央部穴にスリーブ21が挿入固定されている。ポリゴンミラー15の下面には前記コイル部16に対向して板状のマグネット22が接合され、穴14aよりシリコン基板14上に出ている前記したセラミック一体成形による回転軸12にスリーブ21に係合されていて、数 $\mu\text{m}$ 程度のクリアランスで回転可能に支持されている。スリーブ21の内側にヘリングボーン溝を設けることで動圧空気軸受を形成することも可能である。

## 【0055】

シリコン基板14上に重ねて固定されるフレーム基板23は枠状をなし、内側部にLDチップ402Aからの光ビームをポリゴンミラー15に導く鏡面からなる第1の反射手段24と、ポリゴンミラー15により偏向走査された光ビームを半導体レーザーの積層面と非平行な方向へと射出する鏡面からなる第2の反射手段25が形成され、ポリゴンミラー15の回転スペースを確保する。本例ではフレーム基板23についても単結晶Si基板を用い、異方性エッチングにより第1反射手段24、第2反射手段25の各鏡面を形成した。

## 【0056】

第1の反射手段24をフレーム基板23と一体的に形成してなることにより、厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで射出方向の精度が確保できるので、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 0 5 7 】

ポリゴンミラー 1 5 により偏向走査された光ビームを半導体レーザーの積層面と非平行な方向へと射出する第 2 の反射手段 2 5 を具備したことにより、当該光走査モジュール 6 0 1 の端子 1 3 を実装面にハンダ付け固定する際に実装面上での設置角度および位置を調節することで被走査面上での走査線の傾きおよび走査位置を容易に合わせることができるので、ネジ締め等の作業も不要となり、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 0 5 8 】

フレーム基板 2 3 上に被せて一体化される封止板 2 6 は透明部材からなり光ビームを被走査面上に結像する走査レンズの一部を構成するレンズの機能、例えば面倒れの補正機能をその射出窓 2 7 にもたせている。

## 【 0 0 5 9 】

本例ではこの射出窓 2 7 を、ガラス基板の表面を濃度変化をもたせたフォトリソグラフィにより非球面形状の開口部として形成しているが、回折格子や分布屈折率レンズであっても、また、レンズ部のみを貼り合せてもよい。当然、レンズ機能をもたせなくてもよい。レンズ機能を持たせた場合には、厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで走査レンズと発光源および偏向手段との配置精度が確保できるので、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 0 6 0 】

これら電極基板 1 1、シリコン基板 1 4、フレーム基板 2 3、封止板 2 7 を順次積層して接合一体化することで光走査モジュール 7 0 1 を構成し、LDチップ 4 0 2 A、ポリゴンミラー 1 5 およびこれらの付帯部材を密閉して格納している。格納部は酸化を防ぐため窒素等の気体を封入したり、外気より気圧を下げ空気抵抗の影響を減らすこともできる。

## 【 0 0 6 1 】

以上の構成において、端子 1 3 は軸状の導体 2 8 に接続されていて、この導体 2 8 はシリコン基板 1 4 の側部に形成した凹部 2 8 0 に絶縁材を介して嵌合しており、先端部がシリコン基板 1 4 の縁部上面に位置するリード端子と接続されている。シリコン基板 1 4 上面の回路は発光源用駆動回路 1 9 や、偏向手段用駆動

回路 2 0 と接続されている。よって、端子 1 3 は導体 2 8 を介してやシリコン基板 1 4 のリード端子と電氣的に接続され、さらに発光源用駆動回路 1 9 や、偏向手段用駆動回路 2 0 と接続されていることになる。

## 【 0 0 6 2 】

電極基板 1 1 と封止板 2 6 との間には、回転軸 1 2 やポリゴンミラー 1 5 などの可動部、発光源用駆動回路 1 9 や、偏向手段用駆動回路 2 0 等が内包して密閉されているが、本例では、可動部を密閉して安全性を高めると共に、電極基板 1 1 に設けた端子 1 3、導体 2 8、セラミック基板 1 4 に設けたリード端子により、上記密閉部分と外部との内外の電氣的接続を容易に行なうことができる。

## 【 0 0 6 3 】

端子 1 3 は電極基板 1 1 の側部に露出しており、他部材への取り付け手段を兼用している。取り付け部材としての端子を用いて、光走査モジュール 7 0 1 を容易に他部材に取り付けることが可能となる。端子 1 3 は図 1 5 に示すように、電極基板 1 1 の対向する縁に設けられており、空間的な広がりを持しており、他部材への取り付けの安定を図ることができる。

## 【 0 0 6 4 】

図 5 には図示していないが、前記図 1 における放熱板 4 1 4 - 1 に準じた放熱板を電極基板 1 1 の外形より外側に突出させ、LDチップ 4 0 2 A と接合させた構成をとれば、発熱の大きい LDチップ 4 0 2 A を冷却することで、電極基板 1 1 の収納スペースをより小さくし、また、放熱板をリードフレームの一部として形成することもできるので、小型で生産性の良好な光走査モジュールを提供できる。

## 【 0 0 6 5 】

本例のように、シリコン基板 1 4 上に LDチップ 4 0 2 A と発光源用駆動回路 1 9 を配置した構成では、光走査モジュールの外部との電気接続に関し、発光源と発光源用駆動回路との間の配線はリードフレームにより既設であるため、発光素子用駆動回路と外部との接続だけで済むので、前記 1 - a の例と同様、端子数を低減して光走査モジュールの小型化を図り、需要に応じて簡単に高精度な光走査装置を構成することも可能であり、生産性の向上を図ることができる。

【0066】

同じサイズの光走査モジュールを量産して準備しておくことにより、これらを適宜の数だけ組み合わせることで、各種の規格サイズの走査に適合する走査装置を容易に得ることができる。

【0067】

発光源としてのLDチップ402Aおよび発光源からの光ビームの光量を検出するモニタ手段としてのフォトダイオード17を実装した光源部基板であるシリコン基板14を保持体としての電極基板11と封止板26との間に積み重ねて配置した構成とした。

【0068】

シリコン基板14を電極基板12上に積み上げることで、導体28を介して電極基板11とシリコン基板14との電気配線がなされるようにすることができるし、また、電極基板11上にシリコン基板14を重ねて一体化する構成であるので、発光源と一体のLDチップ402Aを搭載したシリコン基板14と、ポリゴンミラー15を搭載した電極基板11との相互の配置精度を確保することも容易であり、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

〔1-c〕実施の形態例3：本例は請求項4ないし13に対応する。

例1.

本例の光走査モジュール801を図6に分解して示す。また、光走査モジュール801の組み立て状態の断面を図7に示す。これら図6、図7において、セラミック成形による矩形板状の電極基板31には偏向手段であるポリゴンミラー37の軸受32、端子13、導体28等が一体的に形成されている。

【0069】

保持体としての電極基板31には金属被膜をトリミングすることでポリゴンモータを駆動するコイル部16を前記図5の例と同様に3層にパターン形成している。電極基板31上に積み重ねられる光源部基板としてのシリコン基板33には図示しない配線パターンが形成され、発光源としてのLDチップ34や、半導体レーザ(LD)の背面光を検出するモニタ用のフォトダイオード35等を実装してワイヤーボンディング等により接続がなされている。

カップリングレンズ 3 6 は図 5 の例と同様、誘電体で形成し実装面に垂直な方向には屈折率分布をもたせ、平行な方向には非球面に形状をダイシングした短冊状の形状をなし各方向で焦点距離の異なるアナモフィックレンズを構成している。

カップリングレンズ 3 6 を射出した光束径はポリゴンミラー 3 7 の 1 面分の面積よりも大きくなるようレイアウトされており、ポリゴンミラー 3 7 に入射した光束の内、反射された分のみが走査される。

#### 【 0 0 7 0 】

図 6 において、発光源用駆動回路 3 8 は LD チップ 3 4 への電流供給を制御する回路であり、また、偏向手段用駆動回路 3 9 はポリゴンミラー 3 7 を駆動するコイル部 1 6 への電流供給を制御する回路であり、これらは、シリコン基板 1 4 上に直接形成されている。なお、これら制御回路は各々ベアチップとして前記電極基板 3 1 上に実装してもよい。

#### 【 0 0 7 1 】

ポリゴンミラー 3 7 はアルミニウム板のプレス加工により成形され各側面を斜めに鏡面加工し中央部穴にシャフト 4 0 を挿入され固定されている。ポリゴンミラー 3 7 の下面にはコイル部 1 6 に対向して板状のマグネット 4 1 が接合され、裏側に突出したシャフト 4 0 が軸受 3 2 に軸支されている。

#### 【 0 0 7 2 】

シリコン基板 3 3 上に重ねられるフレーム 2 1 2 は 2 枚の板を接合して構成されており、下層に位置する第 1 フレーム 2 1 2 a は LD チップ 3 4 の半導体レーザの背面光をフォトダイオード 3 5 に入射させる鏡面からなる第 1 の反射手段 2 1 7 を形成するとともに、ポリゴンミラー 3 7 の可動部を包囲して保持し、回転スペースを確保する偏向部基板を構成する。

#### 【 0 0 7 3 】

上層に位置する第 2 フレーム 2 1 2 b は図 5 の例と同様、単結晶 Si 基板を用い異方性エッチングによりポリゴンミラーにより偏向走査され蹴上げられた光ビームを反射し LD チップ 3 4 の半導体レーザ積層面と非平行な方向（図 7 における斜め左上方向）へ射出する鏡面からなる第 2 の反射手段 2 1 4 を形成する。封

止基板 2 1 6 は透明部材よりなり光ビームを被走査面上に結像する走査レンズの一部を構成するレンズの機能をその射出窓 2 1 5 に持たせている。この射出窓 2 1 5 はポリゴンミラーにより偏向走査された光ビームを被走査面に結像する走査レンズを兼ねている。

## 【 0 0 7 4 】

第 2 の反射手段 2 1 4 から出射された光ビームはこの射出窓 2 1 5 から外部に出射され被走査面に向かう。上記した電極基板 3 1、シリコン基板 3 3、フレーム 2 1 2、封止板 2 1 4 を順次積層して接合することで光走査モジュール 8 0 1 を構成する。

## 【 0 0 7 5 】

本例では、光源部基板としてのシリコン基板 3 3 を電極基板 3 1 上に積み上げることで、発光源と偏向手段を上下方向に重ねて配置できるので装置サイズを小型化することができる。

## 【 0 0 7 6 】

電極基板 3 1 の上に、光源部基板としてのシリコン基板 3 3、偏向部基板としての第 1 フレーム 2 1 2 a を積み重ね、封止基板 2 1 6 で封止することにより、発光源である LD チップ 3 4 およびポリゴンミラー 3 7 を内包して密閉して、安全性を高めると共に、内外の電氣的接続を容易に行なうことができる。

## 【 0 0 7 7 】

LD チップ 3 4 からの光ビームをポリゴンミラー 3 7 へと導く第 1 の反射手段 2 1 7 を一体的に形成してなる第 1 フレーム 2 1 2 a を電極基板 3 1 と封止基板 2 1 6 との間に積み重ねて配備したことにより、LD チップ 3 4 とポリゴンミラー 3 7 を上下方向に重ねて配備したときの光ビームの伝達を厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで行なえるので製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 0 7 8 】

ポリゴンミラー 3 7 は回転するので可動部を構成するが、この可動部を格納する第 1 フレーム 2 1 2 a を電極基板 3 1 と封止基板 2 1 6 との間に積み重ねて配備するとともに第 1 の反射手段 2 1 7 を第 1 フレーム 2 1 2 a と一体的に形成し

てなることにより、厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで射出方向の精度が確保できるので、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 0 7 9 】

ポリゴンミラー 3 7 により偏向走査された光ビームを半導体レーザーの積層面と非平行な方向へと射出する第 2 の反射手段 2 1 4 を具備したことにより、当該光走査モジュール 8 0 1 の端子 1 3 を実装面にハンダ付け固定する際に実装面上での設置角度および位置を調節することで被走査面上での走査線の傾きおよび走査位置を容易に合わせることができるので、ネジ締め等の作業も不要となり、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 0 8 0 】

封止基板 2 1 6 と一体若しくは一体的に設けられた出射窓 2 1 5 はポリゴンミラー 3 7 により偏向走査された光ビームを被走査面に結像する走査レンズを兼ねているので、部品の共通化が図れ、かつ、厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで走査レンズと発光源である LD チップ 3 4 および偏向手段であるポリゴンミラー 3 7 との配置精度が確保できるので、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 0 8 1 】

図 6 には図示していないが、前記図 1 における放熱板 4 1 4 - 1 に準じた放熱板を電極基板 1 1 の外形より外側に突出させ、LD チップ 3 4 と接合させた構成をとれば、発熱の大きい LD チップ 3 4 を冷却することで、シリコン基板 3 3 の収納スペースをより小さくし、また、放熱板をリードフレームの一部として形成することもできるので、小型で生産性の良好な光走査モジュールを提供できる。

## 【 0 0 8 2 】

本例のように、シリコン基板 3 3 上に LD チップ 3 4 と発光源用駆動回路 3 8 を配置した構成では、光走査モジュールの外部との電気接続に関し、発光源と発光源用駆動回路との間の配線はリードフレームにより既設であるため、発光素子用駆動回路と外部との接続だけで済むので、前記 1 - a の例と同様、端子数を低減して光走査モジュールの小型化を図り、需要に応じて簡単に高精度な光走査装置を構成することも可能であり、生産性の向上を図ることができる。

## 【 0 0 8 3 】

本例におけるものと同じサイズの光走査モジュールを量産して準備しておくことにより、これらを適宜の数だけ組み合わせることで、各種の規格サイズの走査に適合する走査装置を容易に得ることができる。

## 【 0 0 8 4 】

本例では、発光源としてのLDチップ34および発光源からの光ビームの光量を検出するモニタ手段としてのフォトダイオード35を実装した光源部基板であるシリコン基板33を保持体としての電極基板31と封止板216との間に積み重ねて配置した構成とした。

## 【 0 0 8 5 】

シリコン基板33を電極基板31上に積み上げることで、導体28を介して電極基板31とシリコン基板33との電気配線がなされるようにすることができるし、また、電極基板31上にシリコン基板33を重ねて一体化する構成であるので、発光源と一体のLDチップ34を搭載したシリコン基板33と、ポリゴンミラー37の軸受37を搭載した電極基板31との相互の配置精度を確保することも容易であり、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 例 2.

本例は例1の変形例である。本例の光走査モジュール801'を図8に分解して示す。また、光走査モジュール801'の組み立て状態の断面を図9に示す。これら図8、図9において、前記図5ないし図7における部材と機能的に同じ部材には同じ符号で示す。

## 【 0 0 8 6 】

セラミック成形による矩形板状の電極基板51には導体28、端子13が設けられている。この電極基板51上に重ねて一体化される第1のシリコン基板52には図9に示すように電極基板51上に堆積させた多結晶Si層から偏向手段としての偏向ディスク53をエッチングにより切り出しステータ部と分離した後に軸受のクリアランス部だけに酸化膜を形成し、さらに多結晶Siを堆積して軸部54を形成するという工程をへて軸受部を一体的に形成している。

## 【 0 0 8 7 】



ステータ部 5 4 には金属被膜を蒸着することで固定子となる複数の電極 5 5 が放射状に形成され、偏向ディスク 5 3 の円周にもそれと対向して電極 5 6 が形成されており、固定子への電流の印加を順次切り換えることにより静電力によって駆動する。

## 【 0 0 8 8 】

偏向ディスク 5 3 には前記エッチングにより周方向に向けて凹凸を形成して回折格子 5 7 となし、前記金属被膜で同時にコートされる。入射した光ビームは偏向ディスク 5 3 の回転につれて変化する格子の角度に応じてその約 1. 5 倍の反射角で走査される。回折格子 5 7 表面は円周方向に複数領域に分割され、本例では 1 回転で 6 面分の走査を行う。

## 【 0 0 8 9 】

第 1 のシリコン基板 5 2 に重ねて固定される第 2 のシリコン基板 5 8 には同様に金属被膜を蒸着しすることで図示しない配線パターンが形成され、前記した導体 2 8、ワイヤーボンディング等により接続がなされる。第 2 のシリコン基板 5 8 に設けられる LD チップ 3 4 としては、前記例と同様、別体で製造した複数の発光源を有する半導体レーザアレイチップを用いるが、実装面に垂直に発光源が配列するようサブマウント 5 9 を介してに実装してなる。

## 【 0 0 9 0 】

半導体レーザの背面光を検出するモニタ用のフォトダイオード 3 5 は第 2 のシリコン基板 5 8 上に直接形成している。カップリングレンズ 6 0 は実装面に平行な方向と垂直な方向とで曲率が異なる円筒状のアナモフィックレンズとなしシリコン基板上に形成した V 溝 6 7 に円周部の一部を当接して設置する。なお、V 溝はカップリングレンズの中心軸と半導体レーザの放射中心とが一致するように形成されている。

## 【 0 0 9 1 】

LD チップ 3 4 における半導体レーザは 2 個の発光源が  $14\ \mu\text{m}$  の間隔で形成され、被走査面上では各ビームスポットが実装面と垂直な方向(副走査方向)に所定の間隔で配列して 2 ラインを同時に走査する。

## 【 0 0 9 2 】

カップリングレンズ 6 0 を出射された光ビームは前記例と同様、副走査方向に対応する方向では偏向面の近傍で集束するようにレイアウトされており、ディスクの振れ等による光軸のずれは被走査面で補正される。

## 【 0 0 9 3 】

第 2 のシリコン基板 5 8 上に重ねて固定されるフレーム 6 1 はカップリングレンズ 6 0 ズから出射した光ビームを第 2 のシリコン基板 5 8 上に形成したアパーチャ 6 2 を通して偏向ディスク 5 3 へと導く反射部 6 3 および半導体レーザの背面光をフォトダイオード 3 5 へと導く反射部 6 4 が形成される。本例では前記例と同様、単結晶 Si 基板を用い異方性エッチングによりこれらの反射部を形成した。アパーチャ 6 2 では光ビームの光束径を整形し、外乱光を遮断する。

## 【 0 0 9 4 】

偏向ディスク 5 3 で偏向走査された光ビームは第 2 のシリコン基板 5 8 に設けた開口 6 5 を通過して出射される。

## 【 0 0 9 5 】

フレーム 6 1 の上に重ねて固定される封止板 6 6 は透明部材よりなり光ビームを被走査面上に結像する走査レンズの一部を構成するレンズの機能、例えば波長変化に伴う回折格子での反射角度補正機能をその射出窓 2 1 5 に持たせている。

## 【 0 0 9 6 】

図中、発光源用駆動回路 3 8 は LD チップ 3 4 への電流供給を制御する回路であり第 2 のシリコン基板 5 8 上に、また、偏向手段用駆動回路 3 9' は固定子電極 5 5 への電流供給を制御する回路であり第 1 のシリコン基板 5 2 上に直接形成されている。

## 【 0 0 9 7 】

上記した電極基板 5 1、第 1 のシリコン基板 5 2、第 2 のシリコン基板 5 8、フレーム 6 1、封止基板 6 6 を順次積層して接合することで光走査モジュール 8 0 1' を構成する。

本例では、前記 1 - c の例 1 に準じて、以下の利点がある。

## 【 0 0 9 8 】

光源部基板としての第 2 のシリコン基板 5 8 を第 1 のシリコン基板 5 2 を介し

て電極基板 5 1 上に積み上げることで、発光源と偏向手段を上下方向に重ねて配置できるので装置サイズを小型化することができる。

## 【 0 0 9 9 】

電極基板 5 1 の上に、第 1 のシリコン基板 5 2、第 2 のシリコン基板 5 8 等を積み重ね、封止基板 6 6 で封止することにより、発光源である LD チップ 3 4 および偏向ディスク 5 3、反射部 6 3、6 4 等の偏向手段を内包して密閉して、安全性を高めると共に、内外の電氣的接続を容易に行なうことができる。

## 【 0 1 0 0 】

LD チップ 3 4 からの光ビームをフォトダイオード 3 5 や偏向ディスク 5 3 へと導く反射部 6 3、6 4 を一体的に形成してなるフレーム 6 1 を電極基板 5 1 と封止基板 6 6 との間に積み重ねて配備したことにより、LD チップ 3 4 と偏向手段（偏向ディスク 5 3、反射部 6 3、6 4 等を上下方向に重ねて配備したときの光ビームの伝達を厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで行なえるので製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 1 0 1 】

偏向ディスク 5 3 は回転するので可動部を構成するが、この可動部を格納する第 1 のシリコン基板 5 2 を電極基板 5 1 と封止基板 6 6 との間に積み重ねて配備するとともに反射部 6 3、6 4 をフレーム 6 1 と一体的に形成してなることにより、厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで射出方向の精度が確保できるので、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 1 0 2 】

偏向ディスク 5 3 により偏向走査された光ビームを半導体レーザーの積層面と非平行な方向へと射出するようにする反射部 6 3 を具備したことにより、当該光走査モジュール 8 0 1' の端子 1 3 を実装面にハンダ付け固定する際に実装面上での設置角度および位置を調節することで被走査面上での走査線の傾きおよび走査位置を容易に合わせることができるので、ネジ締め等の作業も不要となり、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 1 0 3 】

封止基板 6 6 と一体若しくは一体的に設けられた出射窓 2 1 5 は偏向ディスク

53により偏向走査された光ビームを被走査面に結像する走査レンズを兼ねているので、部品の共通化が図れ、かつ、厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで走査レンズと発光源であるLDチップ34および偏向手段である偏向ディスク53との配置精度が確保できるので、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【0104】

本例では、LDチップ34を比較的熱伝導性のよい第2のシリコン基板58上に形成しているため、前記図1における放熱板414-1に準じた放熱板を設けていないが、この第2のシリコン基板58と接合して放熱板を設けても、或いはこの第2のシリコン基板58を電極基板の外形より大きく構成してもよい。

## 【0105】

本例のように、第2のシリコン基板58上にLDチップ34と発光源用駆動回路38を配置した構成では、光走査モジュールの外部との電気接続に関し、発光源と発光源用駆動回路との間の配線はリードフレームにより既設であるため、発光素子用駆動回路と外部との接続だけで済むので、前記1-aの例と同様、端子数を低減して光走査モジュールの小型化を図り、需要に応じて簡単に高精度な光走査装置を構成することも可能であり、生産性の向上を図ることができる。

## 【0106】

本例におけるものと同じサイズの光走査モジュールを量産して準備しておくことにより、これらを適宜の数だけ組み合わせることで、各種の規格サイズの走査に適合する走査装置を容易に得ることができる。

## 【0107】

本例では、発光源としてのLDチップ34および発光源からの光ビームの光量を検出するモニタ手段としてのフォトダイオード35を実装した光源部基板である第2のシリコン基板58を保持体としての電極基板51と封止板66との間に積み重ねて配置した構成とした。

## 【0108】

第1のシリコン基板52を介して第2のシリコン基板58を電極基板51上に積み上げることで、導体28を介して電極基板51と、第1のシリコン基板52

および第2のシリコン基板33との電気配線がなされるようにすることができるし、また、電極基板51上に第1のシリコン基板52、第2のシリコン基板58を重ねて一体化する構成であるので、発光源と一体のLDチップ34を搭載した第2のシリコン基板58と、偏向ディスク53を搭載した第1のシリコン基板52との相互の配置精度を確保することも容易であり、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

例3.

本例は例1の変形例である。本例の光走査モジュール801”を図10に分解して示す。また、光走査モジュール801”の組み立て状態の断面を図11に示す。これら図10、図11において、前記図5ないし図7における部材と機能的に同じ部材には同じ符号で示す。

#### 【0109】

セラミック成形による電極基板71には一対のマグネット72が設けられ、また縁部には導体28、端子13が設けられている。この電極基板71上に重ねて一体化される第1のシリコン基板75には図11に示すように2本のねじり梁74により軸支されたミラー73を異方性エッチングにより形成して設けている。ミラー73の周縁には金属被膜を蒸着することでコイル部が形成されており、同コイルに電流を流すことでその外側に配備された前記マグネット72との電磁力によりねじり梁74を回転軸として揺動させることができる。

#### 【0110】

ミラー73の中央部は同金属被膜により反射面となしている。なお、ミラー73は偏向速度を共振周波数と一致するようにねじり梁74の太さを設定すればより低負荷で揺動させることができ、偏向手段を構成する。

第1のシリコン基板75の上に重ねて固定される第2のシリコン基板76には金属被膜を蒸着することで図示しない配線パターンが形成され、前記したリー導体28、ワイヤーボンディング等により接続がなされる。第2のシリコン基板58に設けられるLDチップ34としては、前記例と同様、別体で製造した複数の発光源を有する半導体レーザアレイチップを用いるが、実装面に垂直に発光源が配列するようサブマウント59を介してに実装してなる。

## 【0111】

半導体レーザの背面光を検出するモニタ用のフォトダイオード35は第2のシリコン基板76上に直接形成している。カップリングレンズ67は円筒状となし第2のシリコン基板76上に形成したV溝67に円周部の一部を当接させて設置されている。

## 【0112】

第2のシリコン基板76上に重ねて固定されるフレーム77は単結晶Si基板を用い異方性エッチングによりカップリングレンズ67から出射した光ビームを第2のシリコン基板76上に形成したアパーチャ62を通してミラー73へと導く反射部63'および半導体レーザの背面光をフォトダイオード35へと導く反射部64'が形成されている。

## 【0113】

ミラー73で偏向走査された光ビームは図11に示すように第2のシリコン基板76の裏側に数100 $\mu$ mの間隔 $g$ をもって対向して設けた反射部416との間で、本例では $R=4$ 回往復して反射させて、開口65を通過して出射される。

## 【0114】

本例では、ミラー73の振幅角度は約 $3^\circ$ であり4回の反射により反射点を副走査方向に徐々に移動しながら走査角度を $3^\circ \times 2R = 24^\circ$ まで拡大させることができる。

## 【0115】

ここで、反射部64'とミラー73との間隔を $g$ 、ミラー73への光ビームの副走査方向入射角度を $\beta$ 、入射する副走査方向での光束径を $\omega$ (本例ではアパーチャ62の径)とすると、少なくとも $g \cdot \tan \beta > \omega$ なる関係とすることで回転軸に対称に走査角が得られるようにしている。

## 【0116】

フレーム77に重ねて固定される封止基板66'は透明部材よりなり光ビームを被走査面上に結像する走査レンズの一部を構成するレンズの機能、例えばミラー一部への斜入射に伴う走査線の曲がり補正機能をその射出窓215'に持たせている。

## 【0117】

図10中、発光源用駆動回路38はLDチップ34への電流供給を制御する回路であり第2のシリコン基板76上に、また、偏向手段用駆動回路39はミラー73の周縁に金属被膜を蒸着することで形成した前記コイル部への電流供給を制御する回路であり第1のシリコン基板52上に直接形成されている。

## 【0118】

上記した電極基板71、第1のシリコン基板75、第2のシリコン基板76、フレーム77、封止基板66'を順次積層して接合することで光走査モジュール801を構成する。

## 【0119】

本例では、前記1-cの例1に準じて、以下の利点がある。

## 【0120】

光源部基板としての第2のシリコン基板76を第1のシリコン基板75を介して電極基板71上に積み上げることで、発光源と偏向手段を上下方向に重ねて配置できるので装置サイズを小型化することができる。

## 【0121】

電極基板71の上に、第1のシリコン基板75、第2のシリコン基板76等を積み重ね、封止基板66'で封止することにより、発光源であるLDチップ34およびミラー73、反射部63'、64'等の偏向手段を内包して密閉して、安全性を高めると共に、内外の電氣的接続を容易に行なうことができる。

## 【0122】

LDチップ34からの光ビームをフォトダイオード35やミラー73へと導く反射部63'、64'を一体的に形成してなるフレーム77を電極基板71と封止基板66'との間に積み重ねて配備したことにより、LDチップ34と偏向手段（ミラー73、反射部63'、64'等を上下方向に重ねて配備したときの光ビームの伝達を厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで行なえるので製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【0123】

ミラー73は揺動するので可動部を構成するが、この可動部を格納する第1の

シリコン基板 7 5 を電極基板 7 1 と封止基板 6 6' との間に積み重ねて配備するとともに反射部 6 3'、6 4' をフレーム 7 7 と一体的に形成してなることにより、厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで射出方向の精度が確保できるので、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 1 2 4 】

ミラー 7 3 により偏向走査された光ビームを半導体レーザーの積層面と非平行な方向へと射出するようにする反射部 6 3' を具備したことにより、当該光走査モジュール 8 0 1' の端子 1 3 を実装面にハンダ付け固定する際に実装面上での設置角度および位置を調節することで被走査面上での走査線の傾きおよび走査位置を容易に合わせることができるので、ネジ締め等の作業も不要となり、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 1 2 5 】

封止基板 6 6' と一体若しくは一体的に設けられた出射窓 2 1 5' はミラー 7 3 により偏向走査された光ビームを被走査面に結像する走査レンズを兼ねているので、部品の共通化が図れ、かつ、厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで走査レンズと発光源である LD チップ 3 4 および偏向手段であるミラー 7 3 との配置精度が確保できるので、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【 0 1 2 6 】

図 8 には図示していないが、前記図 1 における放熱板 4 1 4 - 1 に準じた放熱板を電極基板 7 1 の外形より外側に突出させ、LD チップ 3 4 と接合させた構成をとれば、発熱の大きい LD チップ 3 4 を冷却することで、第 2 のシリコン基板 7 6 の収納スペースをより小さくし、また、放熱板をリードフレームの一部として形成することもできるので、小型で生産性の良好な光走査モジュールを提供できる。

## 【 0 1 2 7 】

本例のように、第 2 のシリコン基板 7 6 上に LD チップ 3 4 と発光源用駆動回路 3 8 を配置した構成では、光走査モジュールの外部との電気接続に関し、発光源と発光源用駆動回路との間の配線はリードフレームにより既設であるため、発



光素子用駆動回路と外部との接続だけで済むので、前記 1-a の例と同様、端子数を低減して光走査モジュールの小型化を図り、需要に応じて簡単に高精度な光走査装置を構成することも可能であり、生産性の向上を図ることができる。

#### 【0128】

本例におけるものと同じサイズの光走査モジュールを量産して準備しておくことにより、これらを適宜の数だけ組み合わせることで、各種の規格サイズの走査に適合する走査装置を容易に得ることができる。

#### 【0129】

本例では、発光源としての LD チップ 34 および発光源からの光ビームの光量を検出するモニタ手段としてのフォトダイオード 35 を実装した光源部基板である第 2 のシリコン基板 76 を保持体としての電極基板 71 と封止板 66' との間に積み重ねて配置した構成とした。

#### 【0130】

第 1 のシリコン基板 75 を介して第 2 のシリコン基板 76 を電極基板 71 上に積み上げることで、導体 28 を介して電極基板 71 と、第 1 のシリコン基板 75 および第 2 のシリコン基板 76 との電気配線がなされるようにすることができるし、また、電極基板 71 上に第 1 のシリコン基板 75、第 2 のシリコン基板 76 を重ねて一体化する構成であるので、発光源と一体の LD チップ 34 を搭載した第 2 のシリコン基板 76 と、ミラー 73 を搭載した第 1 のシリコン基板 75 との相互の配置精度を確保することも容易であり、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

#### 〔2〕第 2 の実施の形態

本実施の形態は前記した光走査モジュールを他部材、例えば、回路基板上に装着して光走査装置を構成する例であり、主として請求項 14 ないし 17、19 ないし 21 に記載の発明に対応する。

#### 例 1.

図 12 は、前記図 1、図 2 で説明した光走査モジュール 101 を  $k=3$  個組み合わせることで光走査装置 1 を構成した例を示している。図 2 は図 1 における光走査モジュール 101 部の断面を示している。図 1、図 2 における光走査モジュール 1

01 およびこの光走査モジュール101と全く同じ光走査モジュール102、103を主走査方向Xに沿って配列し、回路基板104上に走査方向を合わせて実装した例を示す。なお、図12では各光走査モジュール101、102、103は図1に示したキャップ410を透視して描いている。

#### 【0131】

各光走査モジュール101、102、103は発光源であるLDチップ402、カップリングレンズ407、偏向手段であるポリゴンミラー405等がハイブリッドICと同様、セラミックまたはエポキシ系樹脂製の電極基板401やキャップ410等によるパッケージ内に収容され、パッケージ内に形成されるLDチップ402の駆動回路やポリゴンミラー405を回転するモータの駆動回路と回路基板104に形成された回路との接続はパッケージの内外を貫くよう一体的に形成された多数の取り付け手段2により行われている。

#### 【0132】

各光走査モジュール101、102、103は回路基板104上に形成された回路に取り付け手段2をハンダ付けすることにより固定されるが、その際に被走査面105において各光走査モジュール101、102、103の走査線106、107、108の傾き、及び副走査方向Yでの位置を監視しながら、パッケージの裏面、つまり、光走査モジュール101を例にとれば、当接部401-3（図1参照）を回路基板104の上面に沿わせて前記図3で説明した方法により、図示した $\alpha$ 方向、 $\gamma$ 方向への位置決めを行い、各走査線を同一直線上に合わせる。なお、本例では回路基板104上に光走査モジュールを配置したが、同一平面を有する基体であれば効果は同様である。

#### 【0133】

光走査モジュール101、102、103を同一の回路基板104上に走査方向を合わせて配列するとともに、回路基板104面上において各々の相対的な設置傾きを調節する過程で、複数の光走査モジュール間の走査線傾きを簡単かつ確実に補正でき、最良の調整状態で固定できるので、継ぎ目での画像品質の低下を抑え高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

#### 【0134】

このように、光走査モジュールを3個、LDチップ402やポリゴンミラー405を駆動制御する回路を具備した同一の回路基板104に、取り付け手段2と回路基板104との接続配線により固定することにより、光走査装置1が構成される。取り付け手段2は端子と兼用されるので構成も簡易であり、配線と固定が同時に行なわれる。同じ光走査モジュールを量産して準備しておくことにより、これらを適宜の数だけ組み合わせることで、各種の規格サイズの走査に適合する光走査装置を容易に得ることができる。

## 【0135】

本例では、1つの光走査モジュールの記録幅が約80mmでありA4幅の走査用として光走査モジュールを3つ配備している。このように本例では1ラインを主走査方向に複数に分割して走査を行うが、必ずしも同一直線上に合わせる必要はなく、飛び越しラインの走査によりタイミング制御にて重ね合せてもよい。

## 【0136】

各光走査モジュール101、102、103から出射された光ビームは副走査方向Yに集束作用のあるトロイダルレンズ面を走査方向に連続して成形した結像素子である第2レンズ109a、109b、109cを介して被走査面105にスポット状に結像される。

## 【0137】

このように、光走査モジュールから射出した光ビームを少なくとも副走査方向Yにおいて被走査面105に結像させる作用を有する第2レンズ109a、109b、109cを光走査モジュールの配列方向に連続して一体的に設けたことにより、各第2レンズ109a、109b、109cの焦線同士の配置精度が維持できるので、各走査モジュールによる走査ライン間の継ぎ目での画像品質の低下を抑え高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

## 【0138】

各光走査モジュール101、102、103により、各走査領域は若干の重なり部をもって走査され、走査領域外の光ビームはミラー110、111、112、113により反射され各々光走査モジュールの走査方向の両端に配置され、回路基板104の裏側に設けられた光検出手段としてのセンサー114、115、

116、117に入射されて走査始端と走査終端とで各々の光ビームが検出されるようにしている。

#### 【0139】

このように、センサー114、115、116、117を配備したことにより、後述するように、センサー間の走査時間の変化を光走査モジュールにフィードバックして記録幅を制御して、主走査方向においても走査ラインの継ぎ目での画像品質の低下を抑え高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

#### 【0140】

上記センサーは各光走査モジュール101、102、103毎に2個ずつ具備してもよいが、本例では隣接する光走査モジュールでは走査始端と走査終端のセンサーを共用する構成としている。例えば、光走査モジュール101の走査終端と光走査モジュール102の走査始端とはセンサー115で共用され、同様に、光走査モジュール102の走査終端と光走査モジュール103の走査始端とがセンサー116で共用されている。

#### 【0141】

上記したミラー110、111、112、113を第2レンズ109の直前に配備することで走査範囲を規制し隣接するレンズ面への光ビームの入射を阻止する役割を兼ねている。

#### 【0142】

光走査モジュールの各々の走査幅を規制する走査幅規制手段としてのミラー110、111、112、113を偏向手段であるポリゴンミラー405から第2レンズ109a、109b、109cまでの光路中、かつ、第2レンズ109a、109b、109cより上流側に具備したことにより、隣接する光走査モジュールにおける記録終端位置と隣接する記録開始位置を近づけても隣接する第2レンズ109a、109b、109cへの光ビームの進入を阻止でき、連続して一体的に形成したこれら第2レンズ109a、109b、109cにより、ラインの継ぎ目での画像品質の低下を抑え高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

#### 【0143】

ここで、走査幅規制手段としてのミラー110、111、112、113は図13に示すように、回路基板104に支持されたハウジング80に一端側稜線部を当接して上から板ばね81で押圧支持されていて、ハウジング80にねじ込まれたねじ82を回転することにより傾き角度を調節することができる構成になっている。この調節手段を検出位置調整手段999という。

## 【0144】

走査幅規制手段はミラー110、111、112、113からなり、反射された光ビームをセンサー114、115、116、117により検出できるので、この結果に基き記録終端位置と走査終端検出位置、及び記録開始位置と走査始端検出位置の距離を近づけることができる。これより、記録幅と検出した走査幅との差を縮め、記録幅の変化を正確に予測して、隣接するラインの継ぎ目での画像品質の低下を抑えた高品位な画像形成が可能な光走査装置を提供できる。

## 例2.

図14は、前記図4で説明した光走査モジュール601を $k=3$ 個組み合わせ、光走査装置1'を構成した例を示している。本例の光走査モジュールは図14で説明したように、光導波路内にレーザーによる光ビームを通し、偏向器として表面弾性波を励起するトランスデューサを用いたものである。

## 【0145】

光走査モジュール601と同じ光走査モジュール602、603を前記図12におけると同様、回路基板604上に主走査方向Xに配列して位置調整の後、固定する。

## 【0146】

一方、結像光学系は前記図12の例ではレンズ構成による第2レンズ109a、109b、109cを用いたが、本例では $f\theta$ 特性を有するトロイダルミラーを連続して設けた結像ミラー605a、605b、605cによる結像素子を用いる。

## 【0147】

同様に各光走査モジュール601、602、603の両端には光検出手段としてのセンサー610、611、612、613を回路基板604の上面に配備し

結像ミラー 605 a、605 b、605 c の直前にミラー 606、607、608、609 を配備し走査始端と走査終端とで光ビームを折り返して検出する。

#### 【0148】

図14に示した本例において、センサー610、611、612、613は図12におけるセンサー114、115、116、117に対応し、ミラー606、607、608、609はミラー110、111、112、113に対応し、第2レンズ109 a、109 b、109 cは結像ミラー605 a、605 b、605 cに対応し、図12において説明した内容と同じ機能を果たす。

#### 例3.

図15は、前記図5で説明した光走査モジュール701を $k=3$ 個組み合わせる光走査装置1”を構成した例を示している。光走査モジュール701と同じ光走査モジュール701 a、701 b、701 cを前記図12におけると同様、回路基板502上に主走査方向Xに配列して、位置調整の後、端子13を用いて、ハンダ付けにより回路基板502に固定する。

#### 【0149】

一方、結像光学系は前記図12の例における第2レンズ109 a、109 b、109 cと同じものを用いる。機能も図12におけるものと同じである。同様に各光走査モジュール701 a、701 b、701 cの両端には光検出手段としてのセンサー503、504、505、506を回路基板503の上面に配備し第2レンズ109 a、109 b、109 cの直前にミラー507、508、509、510を配備し走査始端と走査終端とで光ビームを折り返して検出する。

#### 【0150】

図15に示した本例において、センサー503、504、505、506は図12におけるセンサー114、115、116、117に対応し、ミラー507、508、509、510はミラー110、111、112、113に対応し、図12において説明した内容と同じ機能を果たす。

#### 【0151】

なお、前記図6、図7に示した光走査モジュール801、前記図8、図9に示した光走査モジュール801’、前記図10、図11に示した光走査モジュール

801”についても、それぞれ同じものを3個、図15における光走査モジュール701a、710b、710cに置き換えて配置することにより光走査装置を構成することができる。

#### 【0152】

このように本発明による光走査モジュールを回路基板に配置することで、結像光学系や偏向器の方式によらず光走査装置を構成することができる。

#### 〔3〕第3の実施の形態

本実施の形態は主として請求項18、22ないし26、27に記載の発明に対応する。

通常、偏向器を用いて光ビームを走査して画像を記録する方式においては記録幅の大きさに比例して偏向器から被走査面までの距離が拡大するため、装置が大型化し走査レンズの口径や偏向器が大型化するという欠点がある。それに対し、前記したように複数の光走査モジュールを共通の回路基板上に配列し、全記録幅を分割して走査することにより小型化が可能である。しかも継ぎ合わせる光走査モジュールの数を増やすだけで被走査面までの距離を拡大せずに記録幅を拡大することもできる。

#### 【0153】

反面、各光走査モジュールでは1ラインを分割した部分画像データを記録する場合、各々の偏向手段は非同期で回転しているため画像データの記録開始のタイミングをとる同期検知信号の発生順が特定しておらず、各々個別なタイミングで記録が行われる。

#### 【0154】

光走査モジュール毎に1ページ分の画像データをあらかじめ作成しておけばよいが、継ぎ目位置が常に特定であり規則性がよいため、継ぎ目が目立ち易いという問題がある。

#### 【0155】

以下に示す例では複数の光走査モジュールを直線上に配列し、全記録幅を分割して走査するようにし、1ライン毎に各光走査モジュールに対応した部分画像データをその配列順に沿って読み出し、ラインの継ぎ目において隣接部の画像デー

タを関連付けいわゆる継ぎ目をぼかすようにドット位置やパルス幅の制御を行なえるようにすることで、副走査方向の位置ずれが目立たないようにした光走査装置を提供するものである。

## 【 0 1 5 6 】

以下、図 1 2 に示した光走査装置 1 について説明するが、前記図 1 4 で説明した光走査装置 1'、図 1 5 で説明した光走査装置 1'' 等、前記した各光走査モジュールを用いた光走査装置についても同様に実施できる。

## 【 0 1 5 7 】

図 1 6 は各光走査モジュールの走査始端、走査終端に配備したセンサーにおける光検出のタイミングを示している。上から順にセンサー 1 1 4、1 1 5、1 1 6、1 1 7 による検出信号を示す。

## 【 0 1 5 8 】

符号 S 1 1 は光走査モジュール 1 0 1 による走査始端の検出信号、符号 S 1 2 は走査終端の検出信号を示す。符号 S 2 1 は光走査モジュール 1 0 2 による走査始端の検出信号、符号 S 2 2 は走査終端の検出信号を示す。符号 S 3 1 は光走査モジュール 1 0 3 の走査始端の検出信号、符号 S 3 2 は走査終端の検出信号を示す。

## 【 0 1 5 9 】

検出信号 S 1 1 から検出信号 S 1 2 までの時間 T 1 が光走査モジュール 1 0 1 におけるポリゴンミラー 4 0 5 の走査時間を示す。検出信号 S 2 1 から検出信号 S 2 2 までの時間 T 2 が光走査モジュール 1 0 2 におけるポリゴンミラー 4 0 5 の走査時間を示す。検出信号 S 3 1 から検出信号 S 3 2 までの時間 T 3 が光走査モジュール 1 0 3 におけるポリゴンミラー 4 0 5 の走査時間を示す。

## 【 0 1 6 0 】

上記したように隣接する光走査モジュール、具体的には光走査モジュール 1 0 1 と光走査モジュール 1 0 2 では走査始端と走査終端のセンサー 1 1 5 を共用し、同様に、光走査モジュール 1 0 2 と光走査モジュール 1 0 3 では走査始端と走査終端のセンサー 1 1 6 を共用し、それぞれ検出位置を同じくしている。このため、センサー 1 1 5、1 1 6 では異なる光走査モジュールの検出信号が時系列に



検出される。

#### 【0161】

各走査モジュールにおける走査始端の検出信号  $S11$ 、 $S21$ 、 $S31$  はいわゆる同期検知信号として用いられ、この信号より所定の時間を経過後に、光ビームに画像信号がのせられて被走査面 105 での記録が開始される。従って走査開始まもない記録開始位置は外因による変動を生じ難く誤差を生じないが、記録終端位置はレーザーダイオードの波長や結像レンズの倍率が熱の影響などで変化し、誤差を生じる。その結果、隣接する光走査モジュールによる走査ラインの継ぎ目が離間したり重なったりしてしまう。

#### 【0162】

そこで本例では、先行して走査を行なう光走査モジュールについて、画素クロック周波数を最適化することで先行光モジュールの記録終端位置と隣接する後行光走査モジュールの記録開始位置とが一致するようにしている。

#### 【0163】

つまり、記録幅  $L = \text{走査速度 } V \times \text{記録画素数 } N / \text{画素クロック数 } f$  で表されるため、画素クロック周波数  $f$  を調節することで記録幅  $L$  を調節することができる。よって、各光走査モジュールについて、各々最適な画素クロック周波数を選択することで記録終端位置を補正し、走査ラインの継ぎ目を合致させることができる。ここで、 $V = \text{走査始端から走査終端までの距離 } D / \text{走査時間 } T$  とし、走査始端から走査終端までの距離  $D$  と記録画素数  $N$  は変動せず一定とする。

#### 【0164】

また、経時においても半導体レーザーの波長や結像レンズの倍率は環境変化に伴い変化し記録終端位置が変動することがわかっている。そのため、例えば、図 21 において、光走査モジュール 101 (#1) と光走査モジュール 102 (#2) とについて考えると、光走査モジュール 101 の記録終端  $m1'$  から走査終端  $s11$  までのその時点、時点における仮想距離  $L(1)2$  は、光走査モジュール 101 の走査始端  $s11$  から走査終端  $s11'$  までの距離と走査時間  $T1$  から求められる走査速度  $V1$  で予測できる。

#### 【0165】

同様に、光走査モジュール 1 0 2 の走査始端  $s 2 1'$  から記録始端  $m 2$  までのその時点、時点における仮想距離  $L (2) 1$  は、光走査モジュール 1 0 2 の走査始端  $s 2 1$  から走査終端  $s 2 1'$  までの距離と走査時間  $T 2$  から求められる走査速度  $V 1$  で予測できる。

## 【 0 1 6 6 】

そこで、これらの予測値を当初最適化した時点でのそれぞれ対応する距離と比較することにより、上記仮想距離  $L (1) 2$  と上記仮想距離  $L (2) 1$  の和が一定になるように光走査モジュール 1 0 1 の画素クロック周波数  $f$  を設定しなおすことで、記録幅を補正すれば、記録終端  $m 1'$  と記録始端  $m 2$  とは常に過不足なくつながることになる。

## 【 0 1 6 7 】

一般例で説明すれば、任意の  $n$  番目の光走査モジュールについて、記録終端から走査終端検出までの仮想距離  $L (n) 2$  と、走査始端検出から記録紙端までの仮想距離  $L (n + 1) 1$  を、それぞれの走査モジュールの走査始端から走査終端までの走査時間  $T (n)$ 、 $T (n + 1)$  より求められる走査速度  $V (n)$ 、 $V (n + 1)$  から予測し、当初最適化した時点での各距離と比較することにより、 $L (n) 2 + L (n + 1) 1$  が常に等しくなるように再度  $n$  番目の光走査モジュールの画素クロック  $f (n)$  を設定し直すことで、記録幅を補正し記録終端位置と隣接する走査開始位置とがずれないように制御でき、隣接する光モジュールにおける走査ラインの継ぎ目を常に合致させることができる。

## 【 0 1 6 8 】

本例ではこれを簡素化し、各光走査モジュールにおける記録幅変動の比率は同等であるという仮定のもとに同じセンサーで検出される  $n$  番目の光走査モジュールの走査終端から隣接する  $n + 1$  番目の光走査モジュールの走査始端までの時間差のみを用い、 $n$  番目の光走査モジュールの記録幅制御を行なっている。

## 【 0 1 6 9 】

言い換えれば  $n$  番目の光走査モジュールの記録終端位置と走査終端検出までの変化と  $n + 1$  番目の光走査モジュールの走査始端検出と記録開始位置までの変化を合わせて  $n$  番目の光走査モジュールの記録幅を補正している。

## 【 0 1 7 0 】

図 1 7 は上記制御のための制御手段をブロック図で示したものであり、同図において、走査終端の検出信号  $S(n)2$  と走査始端の検出信号  $S(n+1)1$  とをカウンタ 9 0 に入力し、演算部 9 1 で時間差  $t(n)'$  を求めると共に、当初設定値  $t(n)$  と比較して変化量を演算する。これをもとに画素クロック周波数の設定値  $f$  を補正值  $f'$  に置き換えて書込制御部 9 2 に入力し、検出信号  $S(n)1$  で与えられる同期検知信号をトリガーとして記録を行なう。なお、図示しないがこれらの制御回路も前記回路基板 1 0 4 (図 1 2 参照) 上に実装される。

## 【 0 1 7 1 】

ここで、カウンタ 9 0、演算部 9 1 は各光走査モジュールによる光の走査終端での光の検出信号と該走査終端側に隣接する光走査モジュールによる光の走査始端での検出信号との発生タイミングの変化を計測する計測手段である。

## 【 0 1 7 2 】

かかる計測手段を設けたことにより、各光走査モジュールでその走査終端での光ビームの検出信号と走査終端側に隣接する光走査手段の走査始端の検出信号との時間間隔の変化を計測することにより画像記録幅を補正することで、距離が近く計測時間が最短ですむので、カウンタの分解能が向上でき継ぎ目での画像品質の低下を抑え高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

## 【 0 1 7 3 】

図 1 8 は各光走査モジュールの書込制御部における各種信号のタイミングを示した図である。なお、図 1 8、図 1 9 において、符号 # 1 は光走査モジュール 1 0 1、符号 # 2 は光走査モジュール 1 0 2、符号 # 3 は光走査モジュール 1 0 3 にかかることを示す。

## 【 0 1 7 4 】

センサー 1 1 4 では 1 番目の光走査モジュール 1 0 1 の同期検知信号  $S 1 1$  を発生する。書込制御部ではこれをもとに書込可能域信号を立ち上げてアクティブにして画像記録が可能な状態とし図 1 7 に示すラインバッファ 9 3 より画像データを読み出す。読み出された画像データに応じて LD が変調され画像が記録される。また、上記同期検知信号  $S 1 1$  をトリガーとし書込可能域信号の終了まで検出

可能域信号をアクティブにする。このアクティブにされた検出可能域信号の範囲が検出可能区間である。

#### 【 0 1 7 5 】

このように、光走査モジュールについて、各々走査開始側に隣接した光走査モジュールの同期検知信号をトリガーとしてライン毎に検出可能区間を設けるとともに、該検出可能区間で検出された検知信号のみを用いてラインバッファ 9 3 などバッファ手段よりの画像データの読み出し制御を行なうことができる。

#### 【 0 1 7 6 】

このように、光走査モジュールは各々走査開始側に隣接した光走査モジュールの同期検知信号をトリガーとしてライン毎に検出可能区間を設けるとともに、該検出可能区間で検出された検知信号のみを用いて前記バッファ手段よりの画像データの読み出し制御を行なったことにより、各光走査モジュールの配列順に沿って画像記録が行われるので、副走査方向の位置ずれが目立たない高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供することができる。

#### 【 0 1 7 7 】

本例ではこの信号がアクティブな状態の時のみ2番目の光走査モジュール 1 0 2 の同期検知信号 S 2 1 が有効となるようにしている。同様に3番目の光走査モジュール 1 0 3 の同期検知信号は同期検知信号 S 2 1 をトリガーとした検出可能域信号がアクティブな状態の時のみ有効とし、1ラインを分割した各々の部分が順次記録される。

#### 【 0 1 7 8 】

これにより光走査モジュール 1 0 1 の記録開始から記録終端までの区間内に光走査モジュール 1 0 2 の記録開始が、光走査モジュール 1 0 2 の記録開始から記録終端までの区間内に光走査モジュール 1 0 3 の記録開始が行われることになり、副走査方向の位置ずれは確実に1ラインピッチ以下とすることができる。

#### 【 0 1 7 9 】

この際、各光走査モジュールの同期検知信号が上記検出可能域信号がアクティブな範囲内で検出される必要があるが、前記図 1 3 で説明した検出位置調整手段 9 9 9 により、前記ミラー 1 1 1、1 1 2 の主走査角度を調節することで実現で

きる。

#### 【0180】

このように、光走査モジュールはその同期検知信号が各々走査開始側に隣接した光走査モジュールの同期検知信号より少なくとも遅れて検出するよう光検出手段（センサー114、115、116、117）への入射ビームの主走査位置を調節する検出位置調整手段999を具備したことにより、各光走査モジュールにおける同期検知信号の発生が確実にその配列順に沿ってなされ、副走査方向の位置ずれが目立たない高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供することができる。なお、検出位置調整手段999に代えて、偏向手段の回転位相を調節しても同様に実現できる。

#### 【0181】

図20はポリゴンミラー405等偏向手段の回転速度制御ブロック図であるが、制御方式としては一般的なPLL制御を用いている。ポリゴンミラー405からフィードバックされる回転速度を表すFG信号とこの光走査装置1の制御系手段から与えられる回転速度基準信号との位相差が常に一定となるようにPLL制御部171で制御された駆動信号がポリゴンミラー405を回転駆動するモーター172に入力されるようになっている。

#### 【0182】

よって、この回転速度基準信号の位相を位相調整手段としての位相調節部170で調節することにより、光走査モジュールはその同期検知信号が各々走査開始側に隣接した光走査モジュールの同期検知信号より少なくとも遅れて検出するよう偏向手段への回転速度基準信号の位相を調節することができ、これにより、各光走査モジュールにおける同期検知信号の発生が確実にその配列順に沿ってなされるので、副走査方向の位置ずれが目立たない高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供することができる。

#### 【0183】

本例では上記したように走査始端検出と隣接する光走査モジュールの走査終端検出を同一のセンサーを用いており、これらの信号を分離する必要がある。前記検出可能域信号はこのマスク信号としても用いることができる。

## 【0184】

図19は各光走査モジュールへの画像データの流れを説明する図である。

各光走査モジュール各々が受け持つ画像データ分のみのラインバッファ150、151、152を具備する。ページメモリより読み出された1ライン毎のデータは画像処理部160にて分割位置での隣接する画像情報よりドット位置や各ドットのパルス幅(変調デューティ)を最適化した後、走査開始側より次の分割位置までの画素数がカウンタ161で計測されつつ、切り換え手段162を経て先ず、第1のラインバッファ150へ転送され、分割位置に達したところで転送先を第2のラインバッファ151に切り換えると同時にカウンタ161をクリアするというように所定データ分のみが順次各光走査モジュールの書込制御部に分配され記録される。

## 【0185】

そして、第3のラインバッファ152への転送が終了した時点で次のラインのデータに移行し同様に読み出すという動作を繰り返す。このように、光走査モジュールに対応して画像データを一時保存する複数のバッファ手段と、1ライン分の画像データを分割し各光走査モジュール毎に割り当てて各々のバッファ手段に分配する切り換え手段と、割り当てる画像データ数をカウントするカウント手段を具備したことにより、分割位置によらず各光走査モジュールに対応した部分画像データをその配列順に沿って書き出すことができ1ライン毎に処理されるので、副走査方向の位置ずれを確実に1ライン内に抑えることができる上、ライン毎に継ぎ目部のパルス幅やドット数を増減することで継ぎ目を目立ちにくくすることができ高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供することができる。

## 【0186】

以上のように、本例では、複数の光走査モジュール101、102、103及び同期検知信号を検出する光検出手段であるセンサー114、115、116、117を同一の基体(回路基板104)上に一体的に保持しているので、光走査装置1を交換する場合においても光走査モジュール101、102、103相互間の関係を再度調節する必要がなく、経時的にもこの関係を維持できるので、副走査方向の位置ずれが目立たない高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供

することができる。

#### [ 4 ] 第 4 の実施の形態

本実施の形態は主として請求項 2 8 に記載の発明に対応する。

##### 例 1.

本例は、前記図 1 2、図 1 4、図 1 5 等で説明した光走査装置 1 ( 1 '、1 " ) を使用した単色の画像形成装置に関する。

図 2 2 は、デジタル式の画像形成装置の主要部断面示す。図 2 2 において、ドラム状をした回転体からなる感光体 1 5 0 の周面部は図 1 2、図 1 4、図 1 5 等における被走査面 1 0 5 を構成している。

##### 【 0 1 8 7 】

この感光体 1 5 0 のまわりには、矢印で示す時計回りの向きの回転方向順に、帯電ローラからなる帯電装置 1 5 1、光書込み手段としての光走査装置 1 ( 1 '、1 " )、現像ローラ 1 5 2 を具備した現像手段 1 5 3、記録媒体 1 5 4 としての転写紙を保持して搬送する転写搬送ベルト 1 5 5、感光体 1 5 0 の周面に摺接するブレード 1 5 6 を具備したクリーニング手段 1 5 7 などが配置されている。

##### 【 0 1 8 8 】

感光体 1 5 0 上であって帯電装置 1 5 1 と現像ローラ 1 5 2 との間の位置には光走査装置 1 ( 1 '、1 " ) から光ビーム L b が感光体 1 5 0 に向けて照射され軸方向の主走査方向に走査されるようになっている。この光ビーム L b の照射位置を露光部 1 5 8 と称する。

##### 【 0 1 8 9 】

転写搬送ベルト 1 5 5 は無端状のベルトであって、2 つの支持ローラ 1 5 9、1 6 0 に支持されている。これら支持ローラ 1 5 9、1 6 0 により支持された転写搬送ベルト 1 5 5 の中間の位置には感光体 1 5 0 の下面が接している。この接している部位が転写部 1 6 1 であり、この転写部 1 6 1 における転写搬送ベルト 1 5 5 の裏側には転写バイアスを印加する転写手段としての転写ローラ 1 6 2 が設けられている。

##### 【 0 1 9 0 】

転写搬送ベルト 1 5 5 は矢印で示すように反時計回りの向きに回転駆動される

ようになっている。該転写搬送ベルト155の上側ベルト部の上流端のさらに上流側の位置には一对のレジストローラ161が設けられている。このレジストローラ161に向けて、図示しない搬送ガイドに案内されて図示しない給紙トレイに収納された記録媒体154が給紙コロ164から送り出されるようになっていゝる。転写搬送ベルト155の上側ベルト部の下流端のさらに下流の位置には、定着装置165が配置されている。

## 【0191】

転写搬送ベルト155の上側ベルト部の上流端部において該転写搬送ベルト155を支持している支持ローラ160の上方には、該転写搬送ベルト155に当接するようにして吸着手段としてのブラシローラ166が矢印で示す時計回りの向きに回転駆動されるようにして設けられている。

## 【0192】

ブラシローラ166が回転すると、ブラシは転写搬送ベルト155に摺接する。このブラシローラ166には図示しないバイアス印加手段により、記録媒体154を転写搬送ベルト155に吸着する極性のバイアス電流を印加するための電位が与えられるようになっている。

## 【0193】

この画像形成装置において、画像形成は次のようにして行われる。

感光体150が回転を始め、この回転中に感光体155が暗中において帯電装置151により均一に帯電され、光ビームLbが露光部158に照射、走査されて作成すべき画像に対応した潜像が形成される。この潜像は感光体150の回転により現像装置153に至り、ここでトナーにより可視像化されてトナー像が形成される。

## 【0194】

一方、給紙コロ164により給紙トレイ上の記録媒体154の送給が開始され、破線で示す搬送経路を経て一对のレジストローラ161の位置で一旦停止し、感光体150上のトナー像と転写部161で合致するように送り出しのタイミングを待つ。かかる好適なタイミングが到来するとレジストローラ161に停止していた記録媒体154はレジストローラ161から送り出される。



【 0 1 9 5 】

レジストローラ 1 6 1 から送り出された記録媒体 1 5 4 は転写搬送ベルト 1 5 5 とブラシローラ 1 6 6 との間にくわえられ、バイアスによる静電気力およびブラシの弾性力により押されて転写搬送ベルト 1 5 5 に吸着され、転写搬送ベルト 1 5 5 の移動と共に転写部 1 6 1 に向けて搬送される。

【 0 1 9 6 】

感光体 1 5 0 上のトナー像と記録媒体 1 5 4 とは、転写部 1 6 1 で合致し、転写ローラ 1 6 2 により転写搬送ベルト 1 5 5 に印加されたバイアスと感光体 1 5 0 との電位差から形成される電界により、トナー像は記録媒体 1 5 4 上に転写される。

【 0 1 9 7 】

こうして感光体 1 5 0 まわりの画像形成部でトナー像を担持した記録媒体 1 5 4 は転写搬送ベルト 1 5 5 と共に搬送され、やがて該転写搬送ベルト 1 5 5 の上側部の下流端部で転写搬送ベルト 1 5 5 から分離されて定着装置 1 6 5 に向けて送り出される。記録媒体 1 5 4 上のトナー像は定着装置 1 6 5 を通過する間に当該記録媒体 1 5 4 に定着されて図示省略の排紙部に排紙される。

【 0 1 9 8 】

一方、転写部 1 6 1 で転写されずに感光体 1 5 0 上に残った残留トナーは感光体 1 5 0 の回転と共にクリーニング装置 1 5 7 に至り、該クリーニング装置 1 5 7 を通過する間に清掃されて次の画像形成に備えられる。

【 0 1 9 9 】

本例のように、光書込み手段として、光走査装置 1 ( 1 '、1 ") を用いることにより、既に述べた光走査モジュールや、光走査装置の利点を備えた小型で高画質の画像形成装置を提供することができる。

例 2.

本例は、前記図 1 2、図 1 4、図 1 5 等で説明した光走査装置 1 ( 1 '、1 ") を使用したタンデム方式のフルカラー画像形成装置に関する。

図 2 3 により説明する。このカラー画像形成装置は、記録媒体 1 5 4 を搬送する搬送ベルト 2 5 0 に沿って該搬送ベルトの移動方向（搬送方向）上、上流側か

ら順に、複数の電子プロセス部 2 5 1 K、2 5 1 M、2 5 1 Y、2 5 1 C が配列され、所謂タンデムタイプといわれるものである。これらの電子プロセス部は画像形成部として機能する。電子プロセス部 2 5 1 K は黒、電子プロセス部 2 5 1 M はマゼンタ、電子プロセス部 2 5 1 C はシアン、電子プロセス部 2 5 1 Y はイエローの各画像を形成するもので、各電子プロセス部は形成する画像の色が異なるだけで、内部構成は各電子プロセス部とも共通である。よって、以下の説明では、電子プロセス部 2 5 1 K について具体的に説明するが、他の電子プロセス部については、電子プロセス部 2 5 1 K にかかる構成要素の K に代えて、M、Y、C などの符号を付したもので図に表示するにとどめる。

#### 【0 2 0 0】

搬送ベルト 2 5 0 は、その一方が駆動回転させられる駆動ローラと、他方が従動回転させられる従動ローラである搬送ローラ 2 5 2、2 5 3 によって回動可能に支持されたエンドレスベルトからなり、これら搬送ローラの回転と共に、矢印の向きに回転させられるようになっている。搬送ベルト 2 5 0 の下方には記録媒体 1 5 4 が収納された給紙トレイ 2 5 4 が備えられている。

#### 【0 2 0 1】

給紙トレイ 2 5 4 に収納された記録媒体 1 5 4 のうち、最上位置にある記録媒体は、画像形成時に送り出されて静電吸着により搬送ベルト 2 5 0 に吸着される。こうして搬送ベルト 2 5 0 に吸着された記録媒体 1 5 4 は最初の電子プロセス部 2 5 1 K に搬送され、ここで黒の画像が転写される。

#### 【0 2 0 2】

電子プロセス部 2 5 1 K は、像担持体としてのドラム状をしていて、周面部が図 1 2、図 1 4、図 1 5 等における被走査面 1 0 5 を構成する感光体 2 5 5 K と、この感光体ドラム 2 5 5 K の周囲に配置された帯電器 2 5 6 K、光書込み手段としての前記光走査装置 1 (1', 1'') からなる光書込み装置 1 K (1 K', 1 K)、現像器 2 5 7 K、感光体クリーナ 2 5 8 K などから構成されている。

#### 【0 2 0 3】

画像形成に際し、感光体 2 5 5 K の周面は、暗中共に帯電器 2 5 6 K により一様に帯電された後、光走査装置 1 K からの黒画像に対応した光ビーム L b により

露光され、静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像器 2 5 7 Kにおいて黒トナーにより可視像化され、感光体 2 5 5 K上に黒のトナー像が形成される。

#### 【 0 2 0 4 】

このトナー像は感光体 2 5 5 Kと搬送ベルト 2 5 3 上の記録媒体 1 5 4 とが接する位置、所謂転写位置で転写器 2 5 9 Kの働きにより記録媒体 1 5 4 上に転写され、該記録媒体 1 5 4 上に単色（黒）の画像が形成される。転写を終えた感光体 2 5 5 Kは該感光体 2 5 5 Kの周面に残留した不要なトナーが感光体クリーナ 2 5 8 Kにより除去され、次の画像形成に備えられる。

#### 【 0 2 0 5 】

このようにして、電子プロセス部 2 5 1 Kで単色（黒）を転写された記録媒体 1 5 4 は、搬送ベルト 2 5 0 によって次の電子プロセス部 2 5 1 Mに搬送される。電子プロセス部 2 5 1 Mでは、前記電子プロセス部 2 5 1 Kにおけると同様のプロセスにより感光体 2 5 5 M上に形成されたマゼンタのトナー像が前記記録媒体 1 5 4 上の黒のトナー像に重ね転写される。

#### 【 0 2 0 6 】

記録媒体 1 5 4 はさらに次の電子プロセス部 2 5 1 Yに搬送され、同様にして感光体 1 5 5 Y上に形成されたイエローのトナー像が記録媒体 1 5 4 上に既に形成されている黒及びマゼンタのトナー像に重ね転写される。同様にしてさらに、次の電子プロセス部 2 5 1 Cでは、シアンのトナー像が重ね転写されて、フルカラーのカラー画像が得れる。

#### 【 0 2 0 7 】

こうしてフルカラーの重ね画像が形成された記録媒体 1 5 4 は、電子プロセス部 2 5 1 Cを通過した後、搬送ベルト 2 5 0 から剥離されて定着器 2 6 0 にて定着された後、排紙される。

#### 【 0 2 0 8 】

本例のように、光書込み手段として、光走査装置 1（1'、1''）を用いることにより、既に述べた光走査モジュールや、光走査装置の利点を備えた小型で高画質のフルカラー用の画像形成装置を提供することができる。

例 3.

本例は、前記図 1 2、図 1 4、図 1 5 等で説明した光走査装置 1 (1'、1'') を使用した中間転写方式によるフルカラー画像形成装置に関する。

図 2 4 において、符号 3 5 0 は潜像担持体の一例としてのドラム状の感光体を示し、周面部が図 1 2、図 1 4、図 1 5 等における被走査面 1 0 5 を構成している。この感光体 3 5 0 は画像形成に際して矢印の向きに回転される。この感光体 3 5 0 のまわりには、よく知られるカラー画像形成装置で採用されているものと同じように、帯電手段 3 5 1、光書込み手段としての前記光走査装置 1 (1'、1'')、現像装置 3 5 6、中間転写ベルト 3 5 7、クリーニング手段 3 5 8 等が配置されている。

#### 【0 2 0 9】

中間転写ベルト 3 5 7 は感光体 3 5 0 に対向近接して同一速度で同一方向に移動するようにプーリ 3 5 8、3 5 9 に支持されていて、中間転写部 3 6 0 で感光体 3 5 0 と近接した位置で対向していて、感光体 3 5 0 上のトナー像が転写される時には転写バイアス印加用の転写ローラ 3 6 1 が移動することにより、中間転写ベルト 3 5 7 は感光体 3 5 0 に接触した状態となる。この接触状態において、転写ローラ 3 6 1 には転写バイアスが印加されて感光体 3 5 0 上のトナー像が中間転写ベルト 3 5 7 上に転写されるようになっている。

#### 【0 2 1 0】

フルカラー画像の形成に際しては、一般的なカラー電子写真プロセスに従う。つまり、帯電手段 3 5 1 により感光体 3 5 0 が帯電され、感光体 3 5 0 上に例えばイエロー用の潜像が形成されると、この潜像は現像装置 3 5 6 を構成している現像装置であるイエローのトナーによる現像器で可視像化され、次いで中間転写体 3 5 7 に転写される。転写後の感光体 3 5 0 上に残留するイエロートナーは、クリーニング手段 3 5 8 のイエロー用のクリーニング装置 3 5 8 Y でクリーニングされる。

#### 【0 2 1 1】

次いで、感光体 3 5 0 にはマゼンタ用の潜像が同様に形成されてこの潜像が現像装置 3 5 6 を構成している現像装置としてのマゼンタのトナーによる現像器で可視像化され、このマゼンタのトナー像が既に中間転写ベルト 3 5 7 上に形成さ

れているイエローのトナー像に重ね転写される。

【 0 2 1 2 】

このように、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナー像を順次感光体 3 5 0 上に形成するごとに中間転写ベルト 3 5 7 上に転写していくことで、該中間転写ベルト 3 5 7 上にフルカラーによる重ねトナー像をつくる。このフルカラートナー像は、記録媒体に一括転写される。

【 0 2 1 3 】

中間転写ベルト 3 5 7 は感光体 3 5 0 に対向近接して同一速度で同一方向に移動するようにプーリ 3 5 8、3 5 9 に支持され中間転写部 3 6 0 で感光体 3 5 0 と近接した位置で対向している。中間転写ベルト 3 5 7 は、感光体 3 5 0 上のトナー像が転写される時には転写バイアス印加用の転写ローラ 3 6 1 が移動することにより感光体 3 5 0 に接触した状態となる。この接触状態において、転写ローラ 3 6 1 には転写バイアスが印加されて感光体 3 5 0 上のトナー像が中間転写ベルト 3 5 7 上に転写されるようになっている。

【 0 2 1 4 】

中間転写ベルト 3 5 7 上に転写されたトナー像は、中間転写ベルト 3 5 7 を支持しているプーリ 3 5 8 と該中間転写ベルト 3 5 7 を介して対向圧接して回転する 2 次転写ローラ 3 6 2 が設けられた 2 次転写部 3 6 3 において、破線に沿ってレジストローラ 3 6 4 を介して送られてくる図示しない記録媒体に転写される。該記録媒体に転写されたトナー像は定着装置 3 6 5 を通過する間に定着されて、図示省略の排紙トレイ上に排出される。

【 0 2 1 5 】

現像装置 3 5 6 は所謂リボルバータイプのものが用いられている。その主要部はドラム状をした現像ドラムからなり、回転軸を中心に放射状に 4 つの室に仕切られて 4 つの現像器 3 Y、3 M、3 C、3 K を構成している。

【 0 2 1 6 】

現像器 3 Y 内にはキャリアとイエローのトナー、現像器 3 M 内にはキャリアとマゼンタのトナー、現像器 3 C 内にはキャリアとシアンのトナー、現像器 3 B K 内にはキャリアとブラックのトナーがそれぞれ収容されている。

## 【 0 2 1 7 】

これらの各現像器はそれぞれの外周面部に軸方向にわたってスリットが形成されていて、カラー画像形成のプロセスに従い、該スリットが順次感光体 3 5 0 に対向するように回動位置決めされて暫時停止し、この停止している間に、各現像器 3 Y、3 M、3 C、3 K において、前記スリットに対向して設けられた現像路ローラ 9 が回転して感光体 3 5 0 上の潜像に対応した色のトナーで可視像化する。

## 【 0 2 1 8 】

一方、現像工程後に感光体 3 5 0 上に残留しているトナーは、感光体 3 5 0 の回動と共にクリーニング手段 3 6 6 の部位に至ると、その色に対応して設けられたクリーニング装置によって感光体 3 5 0 上から除去される。たとえば、イエローの現像器 3 Y によって現像が行われたときには、前記したようにイエローのクリーニング装置 3 6 6 Y によって感光体 3 5 0 上の残留トナーがクリーニングされる。

## 【 0 2 1 9 】

クリーニング装置 3 6 6 Y はブレード 3 6 7 Y を備えていて、このブレード 3 6 7 Y はイエローの残留トナーが到来するタイミングでそれまで感光体 3 5 0 から離間状態だったのが接触状態になり、残留トナーのクリーニングを行う。

## 【 0 2 2 0 】

同様に、マゼンタの現像器 3 M に対応してクリーニング装置 3 6 6 M、シアンの現像器 3 C に対応してクリーニング装置 3 6 6 C、ブラックの現像器 3 B K に対応してクリーニング装置 3 6 6 B K がそれぞれ設けられていて、これらのクリーニング装置 3 6 6 M、3 6 6 C、3 6 6 B K がそれぞれ備えるブレード 3 6 7 M、3 6 7 C、3 6 7 B K は、それぞれのクリーニングに必要な所定の時間だけ感光体 3 5 0 に接触して感光体上の残留トナーをクリーニングする。

## 【 0 2 2 1 】

本例のように、光書込み手段として、光走査装置 1 ( 1 '、1 " ) を用いることにより、既に述べた光走査モジュールや、光走査装置の利点を備えた小型で高画質のフルカラー用の画像形成装置を提供することができる。

【 0 2 2 2 】

光走査装置 1 (1'、1") は、上記した各種の画像形成装置のほか、各種プリンタ、複写機、ファクシミリ等にも用いることができる。

[ 4 ] 第 5 の実施の形態

本実施の形態は主として請求項 2 9 に記載の発明に対応する。

本例は、前記図 1 2、図 1 4、図 1 5 等で説明した光走査装置 1 (1'、1") を使用した画像読み取り装置に関する。

図 2 5 において、符号 4 5 0 は支持ローラ 4 5 1、4 5 2 間に支持されて回転される搬送ベルトを示す。搬送ベルト 4 5 0 の上流位置には読み取り原稿 4 5 4 を載置する載置手段としてのトレイ 4 5 5 があり、送りローラ 4 5 6 により、1 枚ずつ分離されて搬送ベークと 4 5 0 上に送り出されるようになっている。

【 0 2 2 3 】

支持ローラ 4 5 1 には原稿送りローラ 4 5 3 が圧接して支持ローラ 4 5 1 に従動して回転されるようになっている。原稿送りローラ 4 5 3 の直前上流側位置には光走査手段としての前記光走査装置 1 (1'、1") が設けられていて、搬送ベルト 4 5 0 上に搬送されて送られる読み取り原稿 4 5 4 に光ビーム L b を照射する。この光走査装置 1 (1'、1") からの光ビーム L b が読み取り原稿 4 5 4 を照射するとき、その反射光の受光位置に撮像素子 4 5 7 が配置されている。

【 0 2 2 4 】

搬送ベルト 4 5 0 は読み取り原稿を載置する載置手段であると共に搬送手段であり、読み取り原稿 4 5 4 は、この搬送ベルト 4 5 0 により送られる間に、光走査装置 1 (1'、1") からの光ビーム L b の照射を受けて、撮像素子 4 5 7 により読み取られる。読み取り後の読み取り原稿 4 5 4 は、トレイ 4 5 8 上に送り出される。

【 0 2 2 5 】

本例のように、光走査装置 1 (1'、1") を用いることにより、既に述べた光走査モジュールや、光走査装置の利点を備えた小型で高画質の画像読み取り装置を提供することができる。

【 0 2 2 6 】

## 【発明の効果】

請求項 1 記載の発明では、取り付け手段と端子が兼用されるので、格別な取り付け手段を設けることなく、端子を利用して他部材への取り付け手段を構成したので、部品の兼用により光発光素子モジュールの構成を簡易とすることができ、発光素子用駆動回路と外部との接続だけで済むので、端子数を低減して光走査モジュールの小型化を図ると共に、複数の光走査モジュールを組み合わせて、需要に応じて簡単に高精度な光走査装置を構成することも可能であり、生産性の向上を図ることができる。

## 【0 2 2 7】

請求項 2 記載の発明では、可動部を密閉して安全性を高めると共に、内外の電氣的接続を容易に行なうことができる。

## 【0 2 2 8】

請求項 3 記載の発明では、光源部基板を電極基板と封止基板との間に積み上げることで発光源と偏向手段との配置精度を確保することが容易にでき、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【0 2 2 9】

請求項 4 記載の発明では、光源部基板を電極基板上に積み上げることで、発光源と偏向手段を上下方向に重ねて配置して装置サイズを小型化することができるし、発光源および偏向手段の可動部を内包して密閉して、安全性を高め、かつ、内外の電氣的接続を容易に行なうことができる。

## 【0 2 3 0】

請求項 5 記載の発明では、発光源と偏向手段を上下方向に重ねて配備したときの光ビームの伝達を厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで行なえるので製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

## 【0 2 3 1】

請求項 6 記載の発明では、偏向手段から出射された光ビームを特定の方向に出射することができ、当該光走査モジュール装置を実装面にハンダ付け固定する際に実装面上での設置角度および位置を調節することで被走査面上での走査線の傾きおよび走査位置を容易に合わせることができるので、ネジ締め等の作業も不要



となり、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

【 0 2 3 2 】

請求項 7 記載の発明では、偏向手段の可動部を格納するフレームを電極基板と封止基板との間に積み重ねて配備するとともに第 2 の反射手段をフレームと一体的に形成したので、厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで射出方向の精度が確保でき、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

【 0 2 3 3 】

請求項 8 記載の発明では、第 2 の反射面と結像手段とを一体的に構成することにより、結像系の構成が簡単になるとともに、個々に位置決めして取り付ける場合と比べて、予め一体化して構成することから光学的配置精度も高精度となる。

【 0 2 3 4 】

請求項 9 記載の発明では、偏向手段により偏向走査された光ビームを被走査面に結像する走査レンズの一部を封止基板に形成してなることにより、厄介な位置決めを行なうことなく層状に積み上げるだけで走査レンズと発光源および偏向手段との配置精度が確保できるので、製造工程が簡素化され生産効率が向上する。

【 0 2 3 5 】

請求項 1 0 記載の発明では、走査レンズの一部を結像手段とを一体的に構成することにより、結像系の構成が簡単になるとともに、個々に位置決めして取り付ける場合と比べて、予め一体化して構成することから光学的配置精度も高精度となる。

【 0 2 3 6 】

請求項 1 1 記載の発明では、発熱の大きい発光源の熱を放熱板で放熱できるので、保持体上の収納スペースをより小さくすることができるし、また、放熱板をリードフレームの一部として形成することもできるので、小型で生産性の良好な光走査モジュールを提供できる。

【 0 2 3 7 】

請求項 1 2 記載の発明では、光走査モジュールの外部との電気接続に関し、発光源と発光源用駆動回路との間の配線は既設であるため、発光素子用駆動回路と外部との接続だけで済むので、端子数を低減して光走査モジュールの小型化、生

産性の向上を図ることができる。

## 【 0 2 3 8 】

請求項 1 3 記載の発明では、同じ光走査モジュールを量産して準備しておくことにより、これらを適宜の数だけ組み合わせることで、各種の規格サイズの走査に適合する光走査装置を容易に得ることができる。

## 【 0 2 3 9 】

請求項 1 4 記載の発明では、同じ光走査モジュールを同一の回路基板上に組み合わせて配置することで各種の規格サイズの走査に適合する光走査装置を容易に得ることができる。

## 【 0 2 4 0 】

請求項 1 5 記載の発明では、各光走査モジュールを同一の回路基板上に走査方向を合わせて配列するとともに、回路基板上において各々の相対的な傾きを調節する過程で、複数の光走査モジュール間の走査線傾きを簡単かつ確実に補正でき、最良の調整状態で固定できるので、継ぎ目での画像品質の低下を抑え高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

## 【 0 2 4 1 】

請求項 1 6 記載の発明では、各光走査モジュールを同一の回路基板上に走査方向を合わせて配列するとともに、回路基板上において副走査方向での各々の相対的な位置を調節する過程で、複数の光走査モジュール間の走査位置を簡単かつ確実に補正でき、最良の調整状態で固定できるので、継ぎ目での画像品質の低下を抑え高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

## 【 0 2 4 2 】

請求項 1 7 記載の発明では、光検出手段により、両光検出手段間の走査時間の変化を光走査モジュールにフィードバックして記録幅を制御できるので、主走査方向においても継ぎ目での画像品質の低下を抑え高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

## 【 0 2 4 3 】

請求項 1 8 記載の発明では、光走査モジュールでその走査終端での光ビームの光検出信号と走査終端側に隣接する光走査手段の走査始端の検出信号との時間間

隔の変化を計測することにより画像記録幅を補正することで、距離が近く計測時間が最短ですむので、カウンタの分解能が向上でき継ぎ目での画像品質の低下を抑え高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

## 【 0 2 4 4 】

請求項 1 9 記載の発明では、結像素子を光走査モジュールの配列方向に連続して一体的に形成したことにより、各結像素子の焦線同士の配置精度が維持できるので、継ぎ目での画像品質の低下を抑え高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

## 【 0 2 4 5 】

請求項 2 0 記載の発明では、隣接する光走査モジュールにおける記録終端位置と隣接する記録開始位置を近づけても隣接する結像素子への光ビームの進入を阻止でき、連続して一体的に形成した結像素子により、ラインの継ぎ目での画像品質の低下を抑え高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

## 【 0 2 4 6 】

請求項 2 1 記載の発明では、走査幅規制手段は反射機能を有するので、反射された光ビームを光検出手段により検出でき、この結果に基き記録終端位置と走査終端検出位置、及び記録開始位置と走査始端検出位置の距離を近づけることができ、記録幅と検出した走査幅との差を縮め、記録幅の変化を正確に予測して、隣接するラインの継ぎ目での画像品質の低下を抑えた高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供できる。

## 【 0 2 4 7 】

請求項 2 2 記載の発明では、分割位置によらず各光走査モジュールに対応した部分画像データをその配列順に沿って書き出すことができ1ライン毎に処理されるので、副走査方向の位置ずれを確実に1ライン内に抑えることができる上、ライン毎に継ぎ目部のパルス幅やドット数を増減することで継ぎ目を目立ちにくくすることができ高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供することができる。

## 【 0 2 4 8 】

請求項 2 3 記載の発明では、各光走査モジュールの配列順に沿って画像記録が

行われるので、副走査方向の位置ずれが目立たない高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供することができる。

【0 2 4 9】

請求項 2 4 記載の発明では、各光走査モジュールにおける同期検知信号の発生が確実にその配列順に沿ってなされるので、副走査方向の位置ずれが目立たない高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供することができる。

【0 2 5 0】

請求項 2 5 記載の発明では、各光走査モジュールにおける同期検知信号の発生が確実にその配列順に沿ってなされ、副走査方向の位置ずれが目立たない高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供することができる。

【0 2 5 1】

請求項 2 6 記載の発明では、複数の光走査モジュール、および同期検知信号を検出する光検出手段は同一の基体上に一体的に保持されてなることにより、光走査装置を交換する場合においても前記光走査モジュール間の関係を再度調節する必要がなく、経時的にもこの関係を維持できるので、副走査方向の位置ずれが目立たない高品位な画像形成が行なえる光走査装置を提供することができる。

【0 2 5 2】

請求項 2 7 記載の発明では、記録幅を補正し記録終端位置と隣接する走査開始位置とがずれないように制御でき、隣接する光モジュールにおける走査ラインの継ぎ目を常に合致させることができる。

【0 2 5 3】

請求項 2 8 記載の発明では、光走査モジュールや、光走査装置の利点を備えた小型で高画質の画像形成装置を提供することができる。

【0 2 5 4】

請求項 2 9 記載の発明では、光走査モジュールや、光走査装置の利点を備えた小型で高画質の画像読み取り装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

光走査モジュールの分解斜視図である。

【図 2】

光走査装置及び光走査モジュールの断面図である。

【図 3】

光走査モジュールを回路基板に取り付ける様子を取り付け治具と共に示した斜視図である。

【図 4】

光走査モジュールの分解斜視図である。

【図 5】

光走査モジュールの分解斜視図である。

【図 6】

光走査モジュールの分解斜視図である。

【図 7】

光走査モジュールの断面図である。

【図 8】

光走査モジュールの分解斜視図である。

【図 9】

光走査モジュールの断面図である。

【図 1 0】

光走査モジュールの分解斜視図である。

【図 1 1】

光走査モジュールの断面図である。

【図 1 2】

光走査装置の斜視図である。

【図 1 3】

検出位置調節手段の分解者し図である。

【図 1 4】

光走査装置の斜視図である。

【図 1 5】

光走査装置の斜視図である。

【図 16】

光走査モジュールの走査始端、走査終端に配備したセンサーにおける光検出のタイミングを示したタイミングチャートである。

【図 17】

光走査モジュールの記録幅制御のための制御手段のブロック図である。

【図 18】

各光走査モジュールの書込制御部における各種信号のタイミングを示した図である。

【図 19】

各光モジュールに対する画像書込みの信号処理を説明したブロック図である。

【図 20】

偏向手段の回転速度制御を説明したブロック図である。

【図 21】

隣接する走査モジュールにおける走査始端と終端、記録始端と終端の関係を模式的に示した図である。

【図 22】

画像形成装置の構成図である。

【図 23】

画像形成装置の構成図である。

【図 24】

画像形成装置の構成図である。

【図 25】

画像読み取り装置の構成図である。

【符号の説明】

1、1'、1" 光走査装置

2 取り付け手段

13 端子

101、102、103、601、602、603、701、701a、701

b、701c、801 光走査モジュール

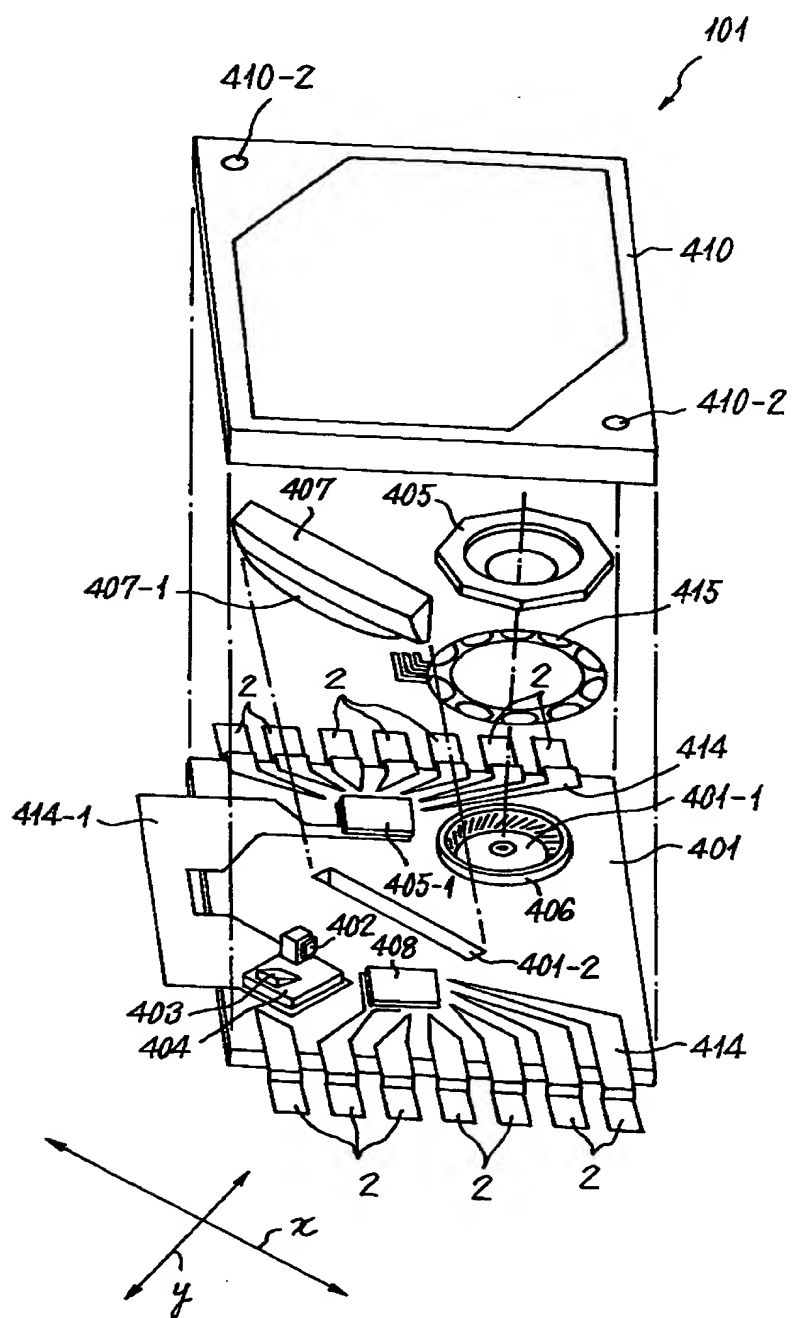
特2000-041130

104 回路基板

【書類名】

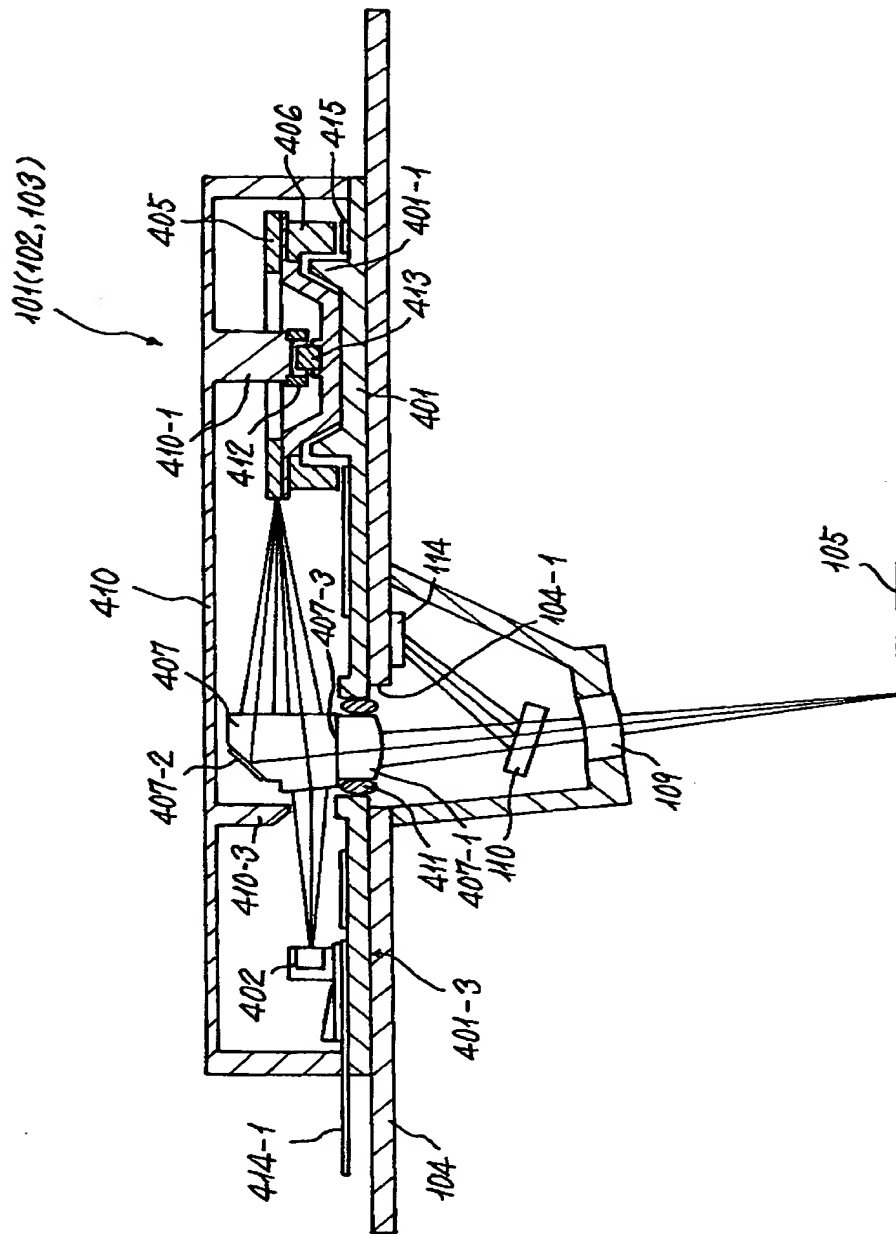
図面

【図 1】

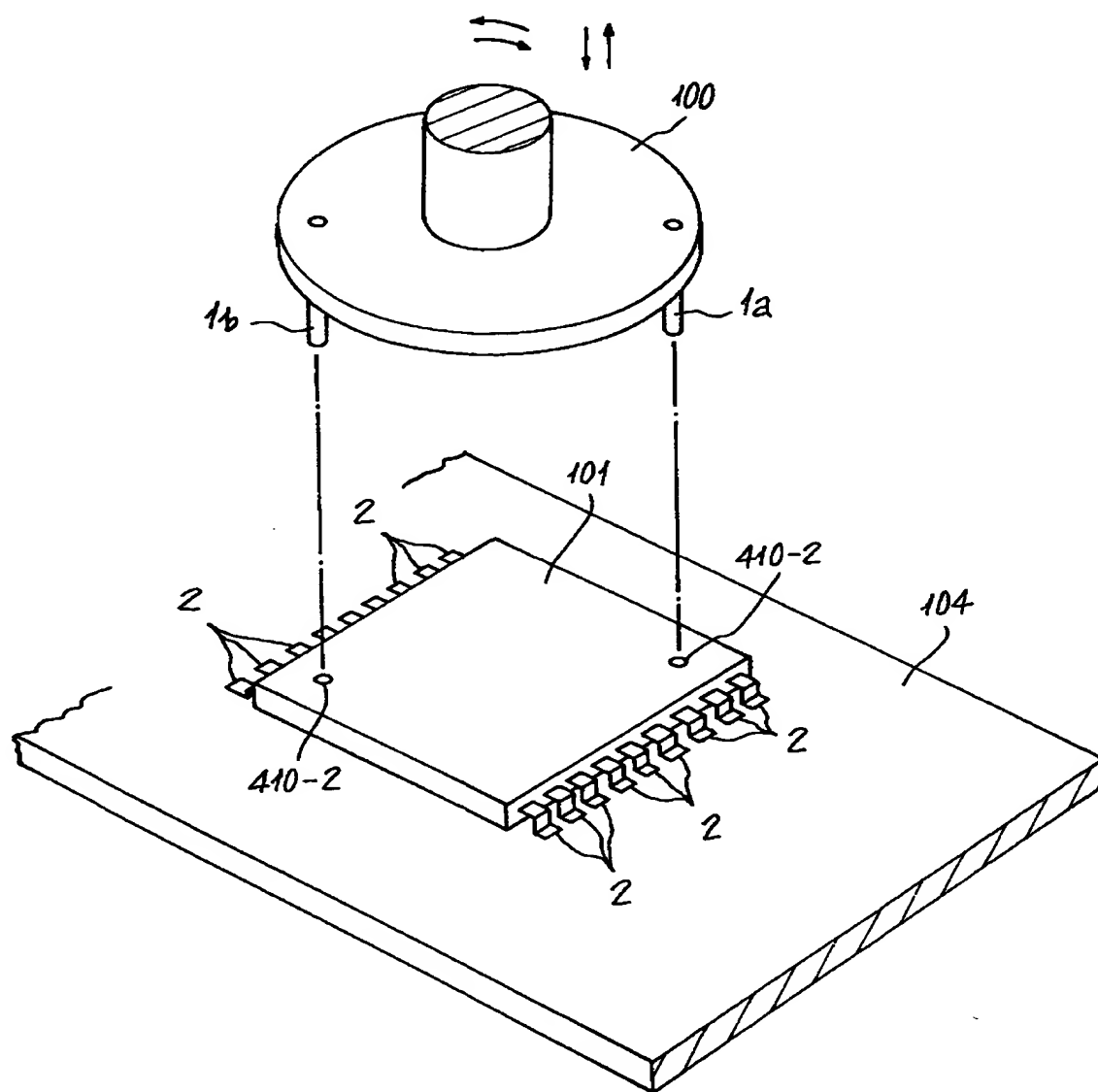




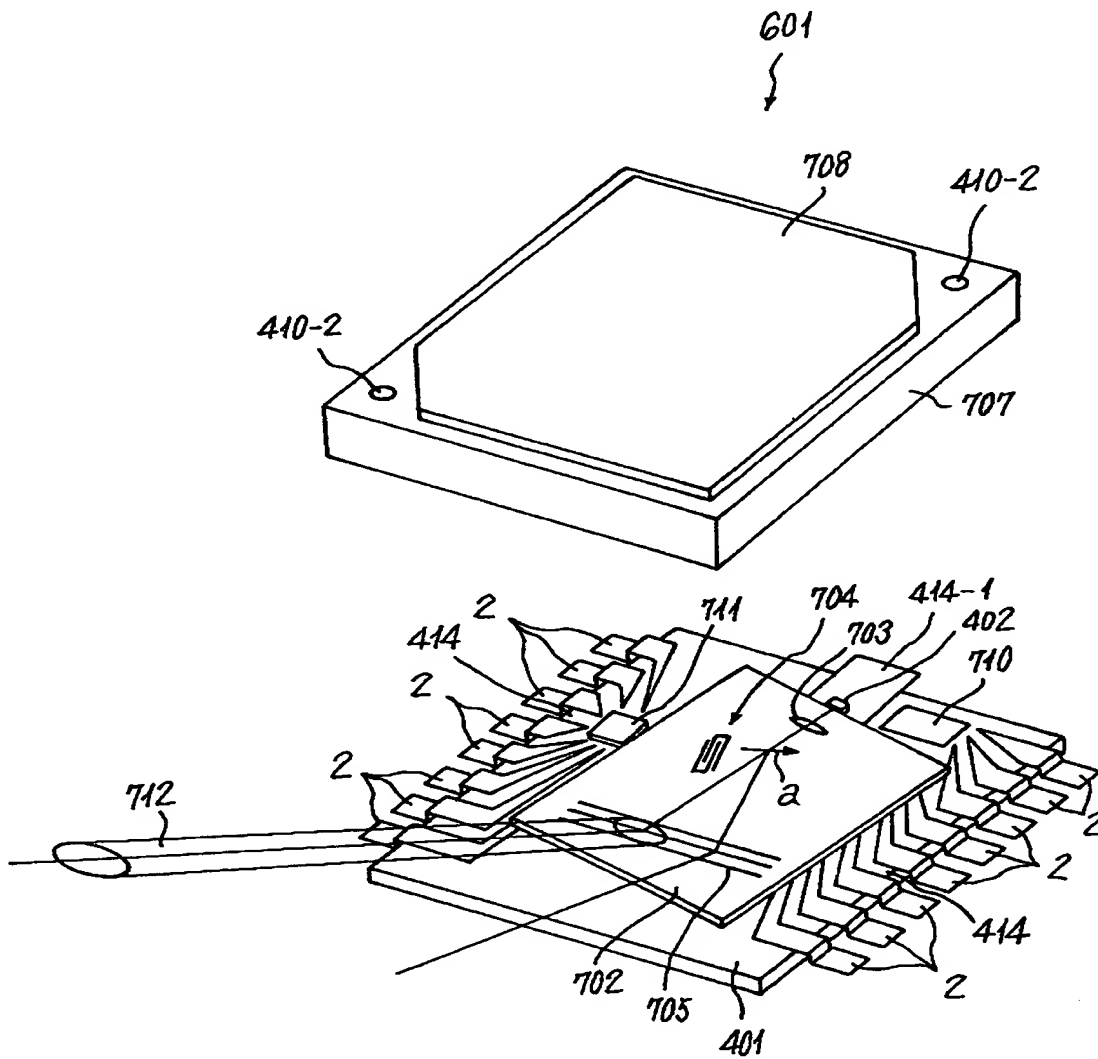
【図 2】



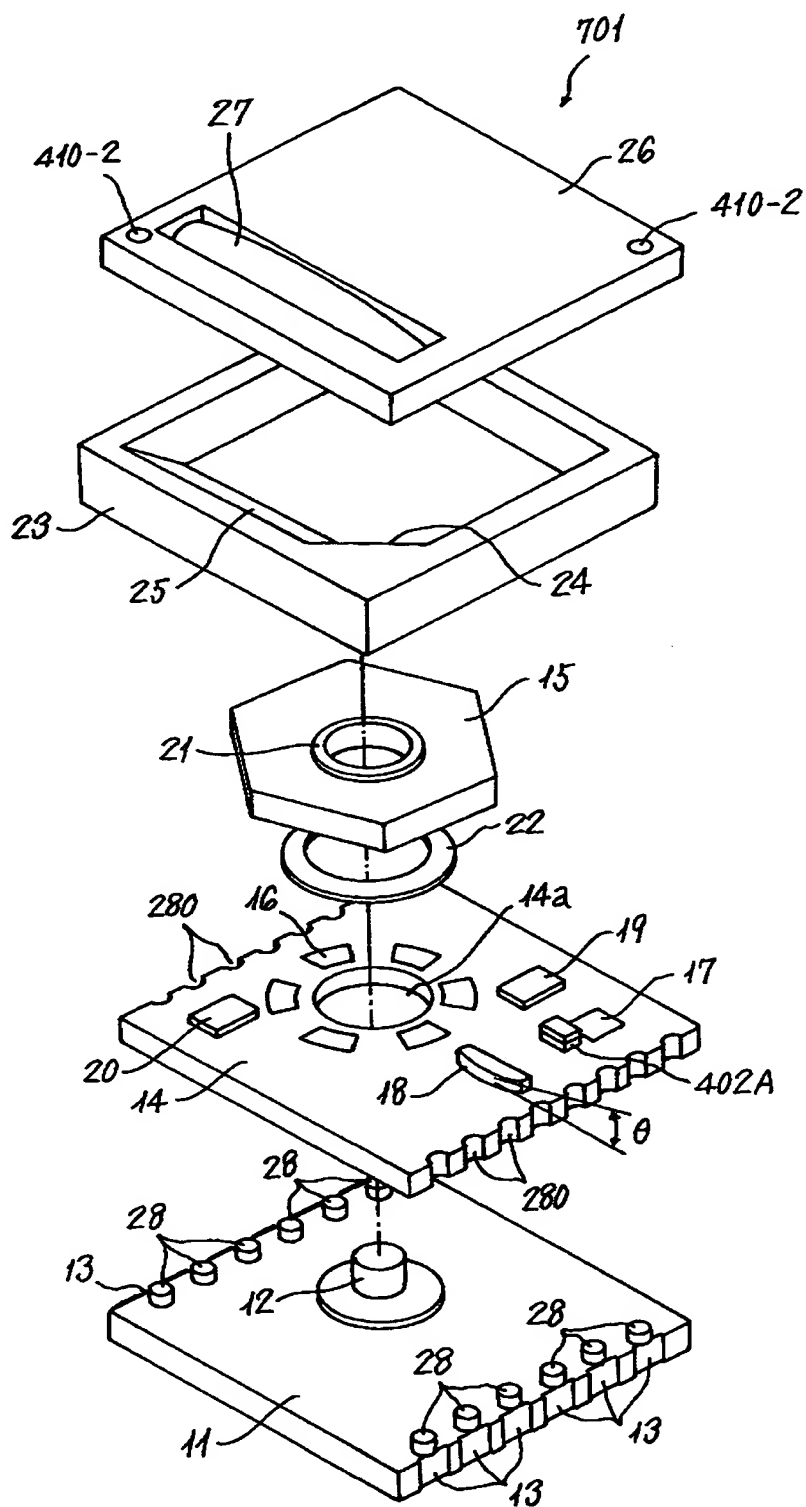
【図3】



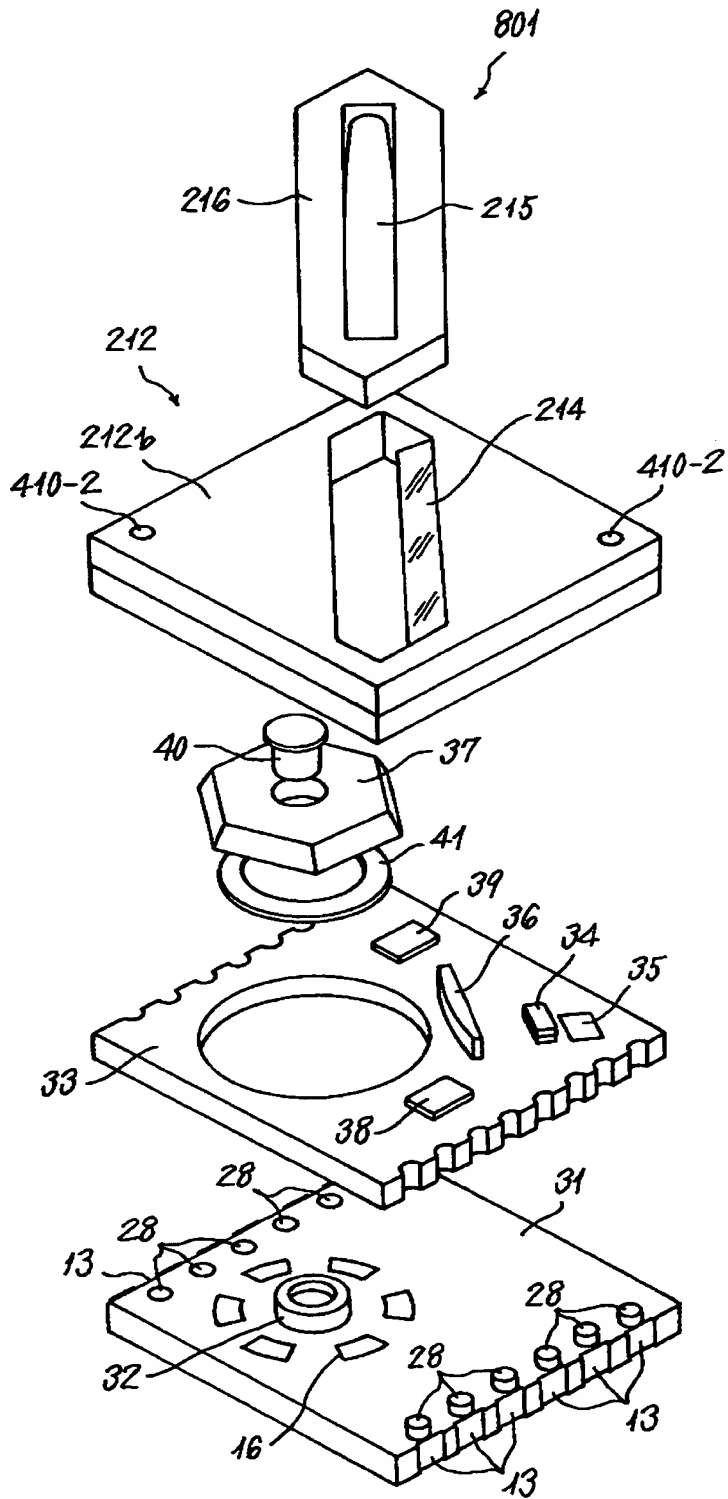
【図4】



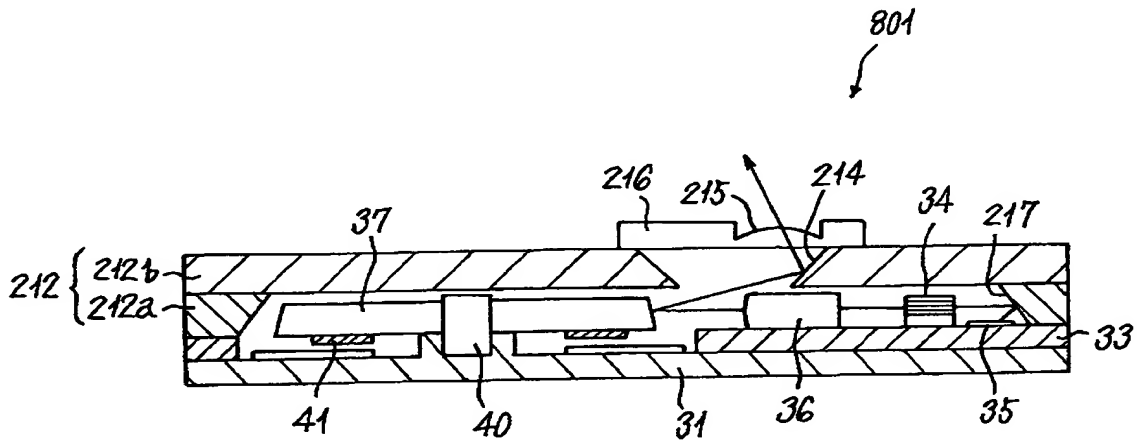
【図5】



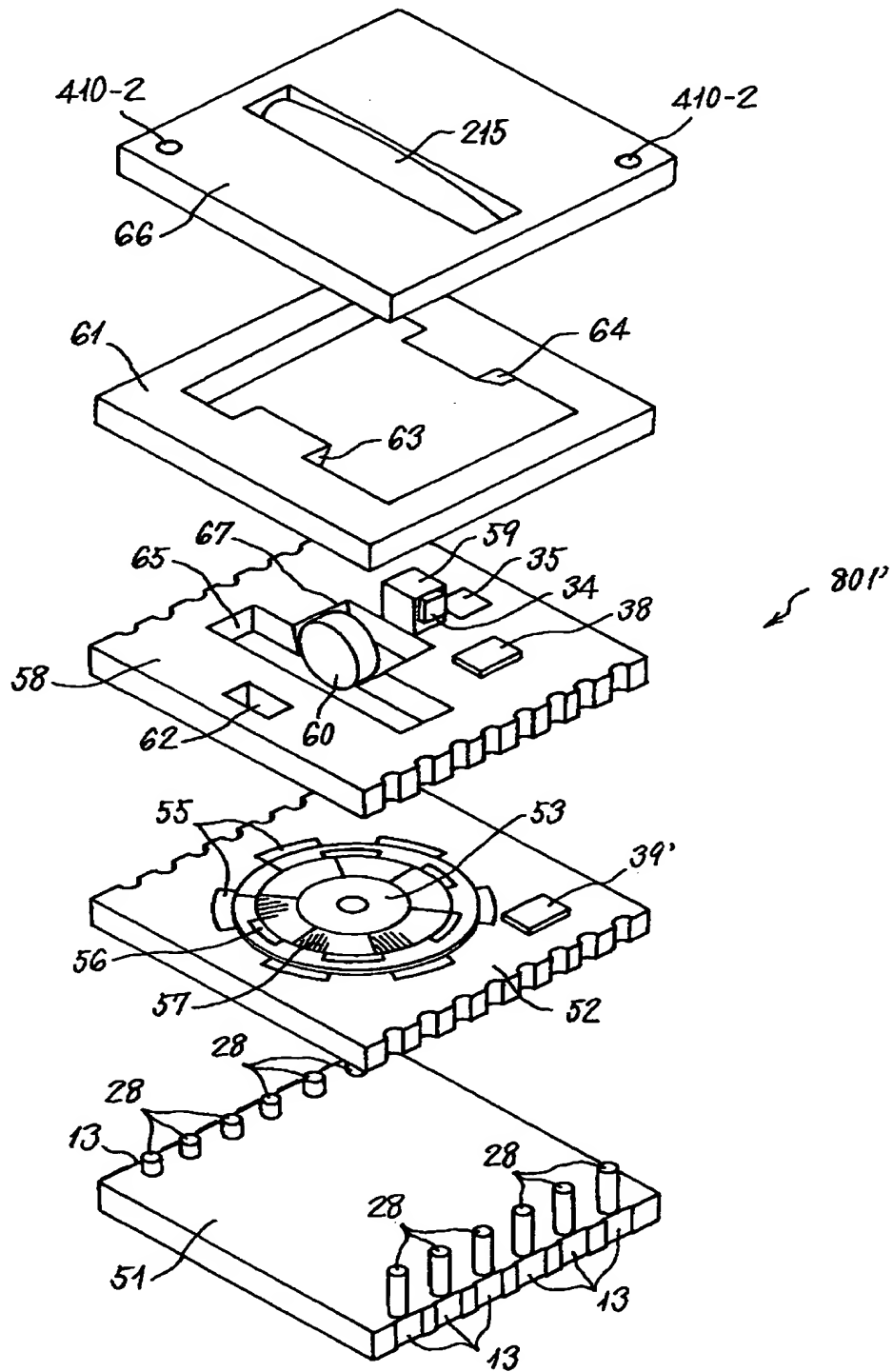
【図6】



【図 7】



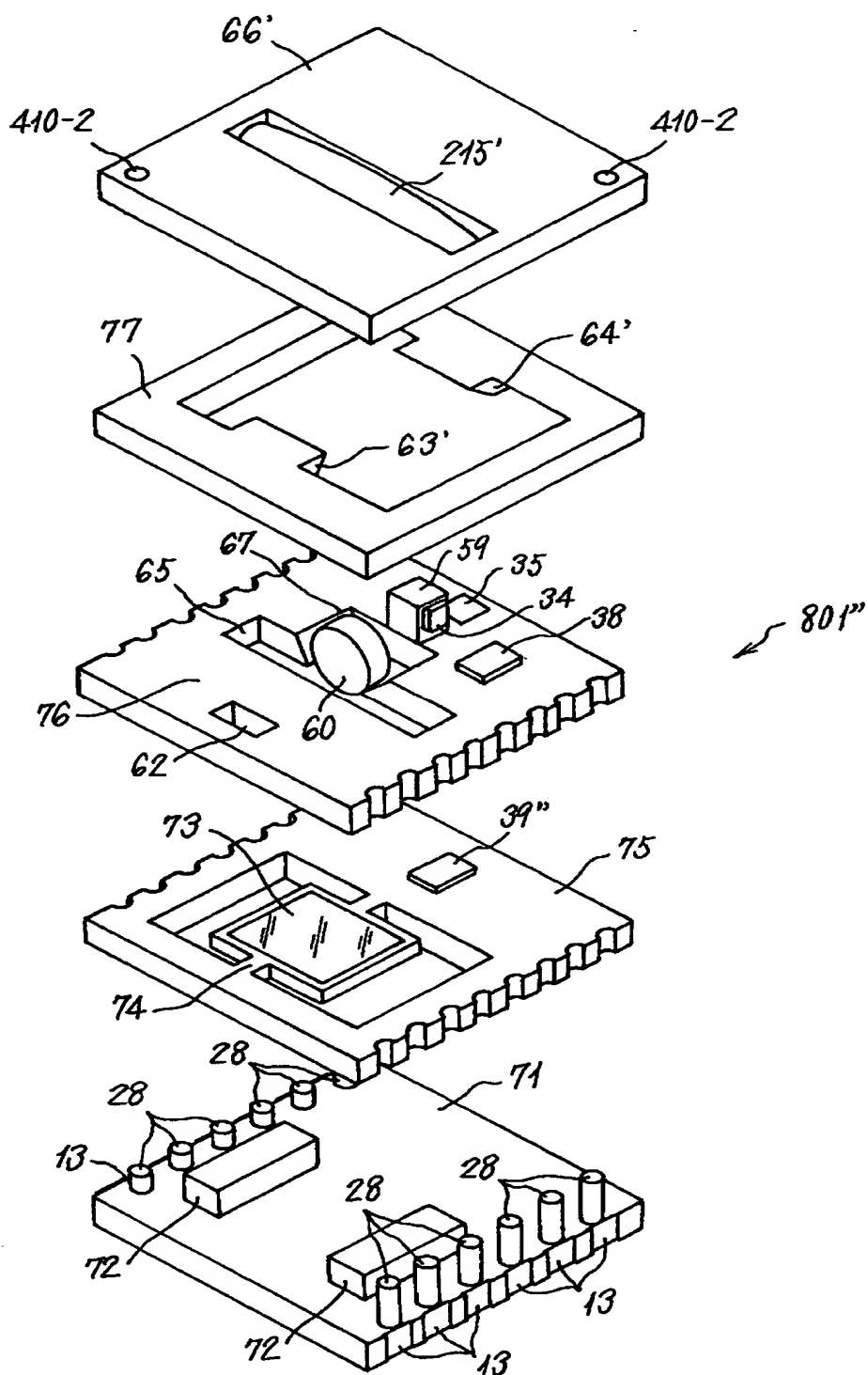
【図 8】



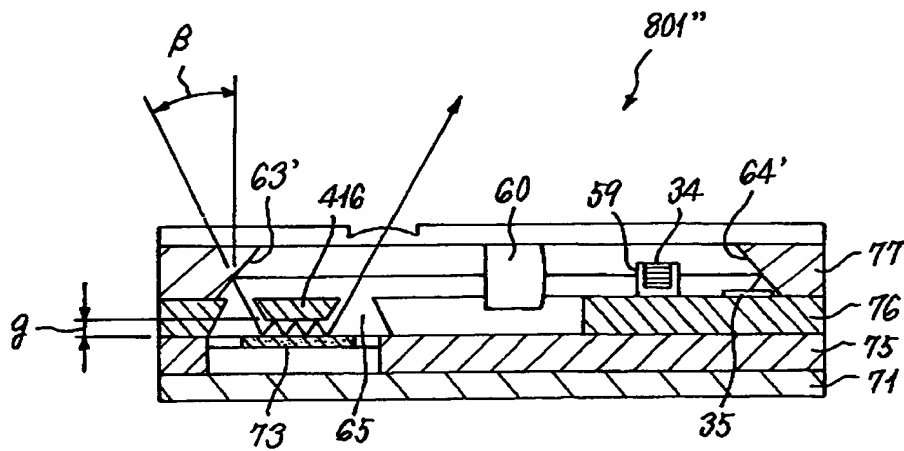




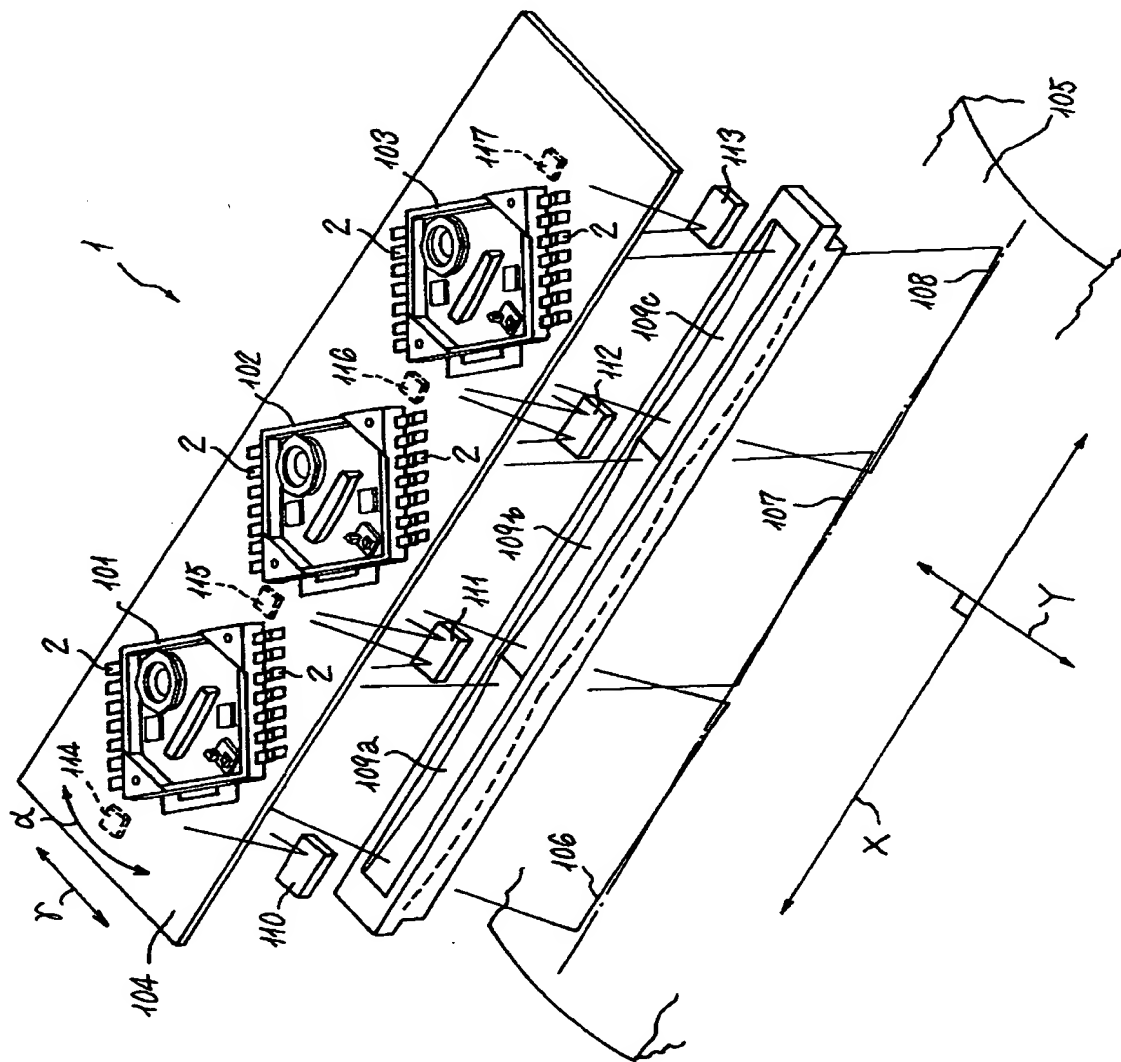
【図10】



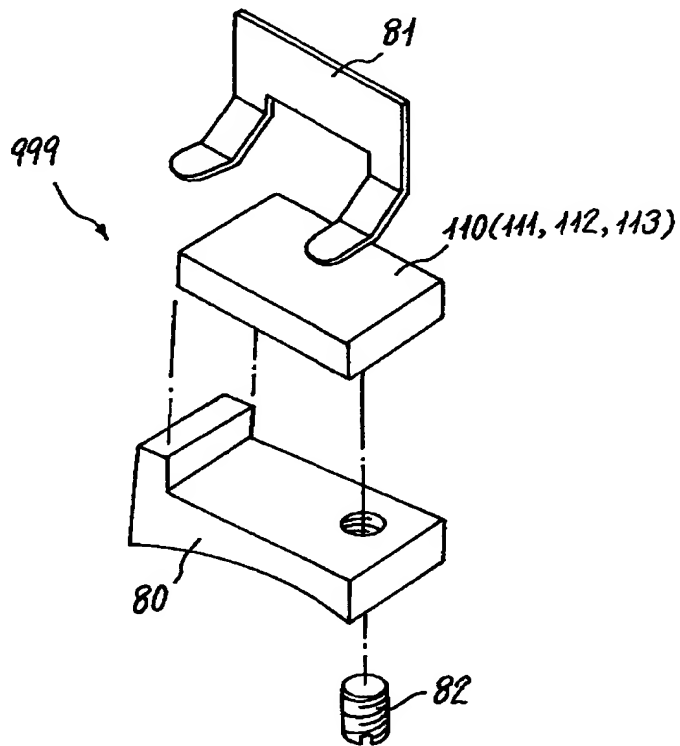
【図 1 1】



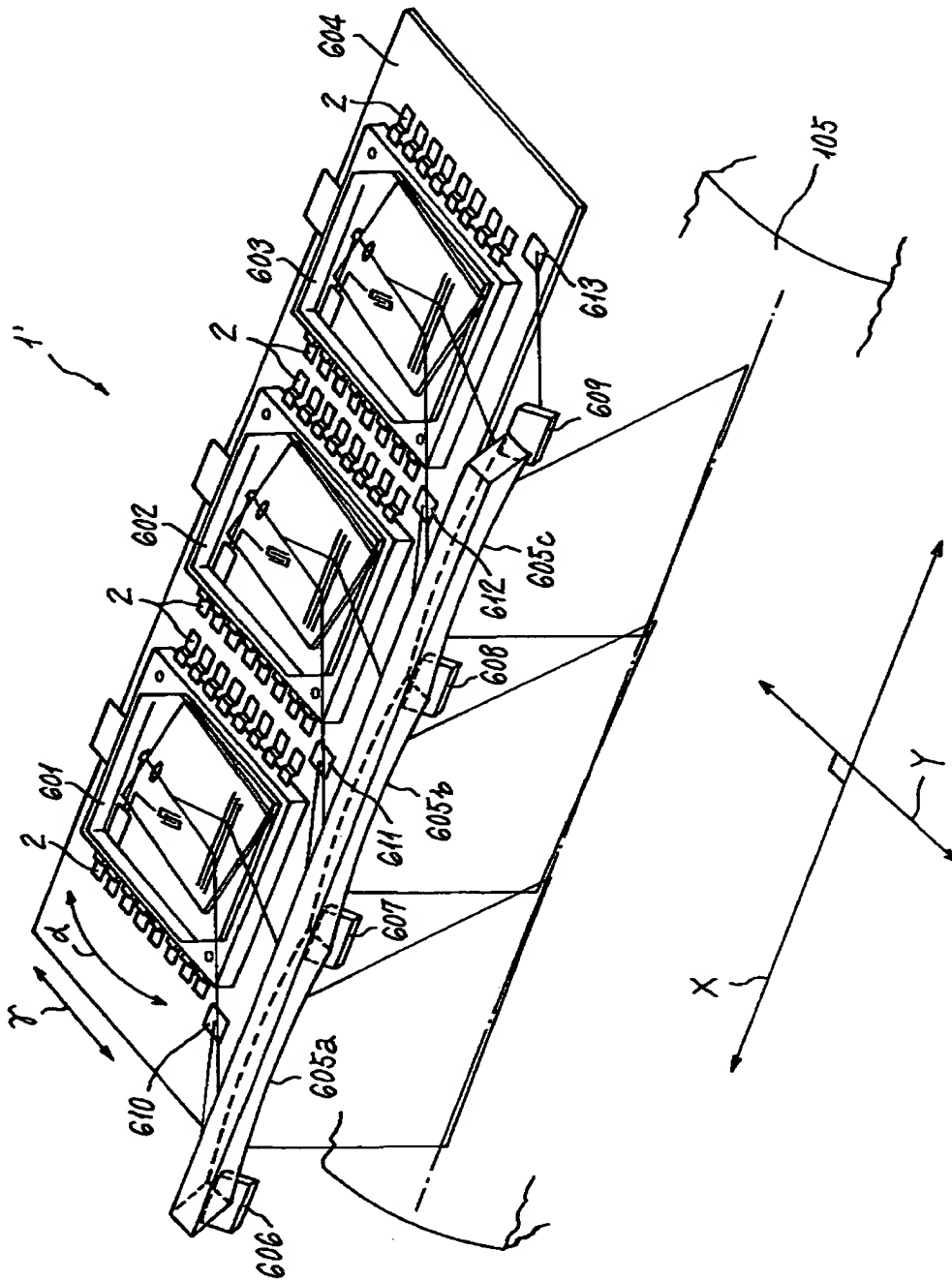
【図 12】



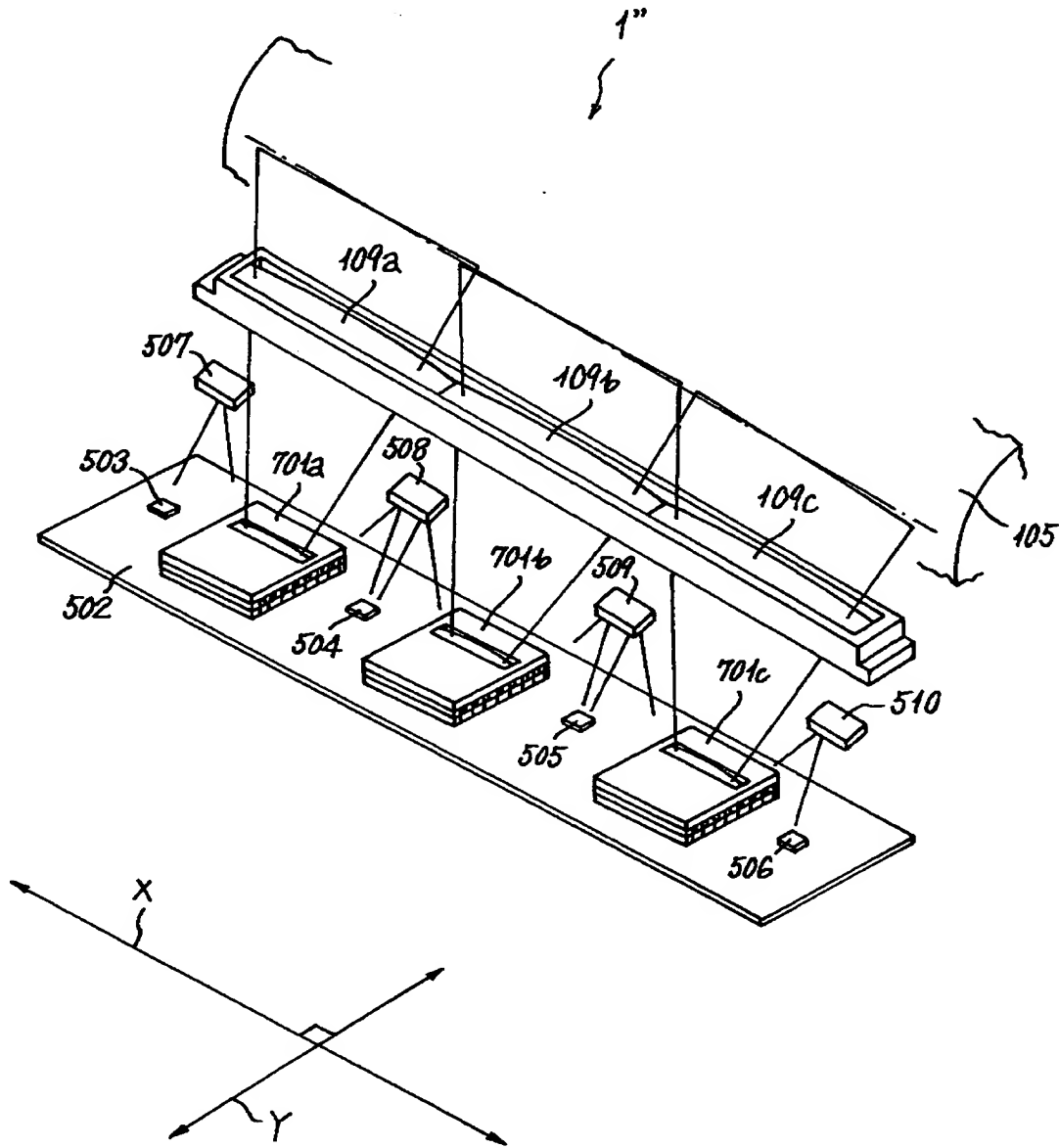
【図 1 3】



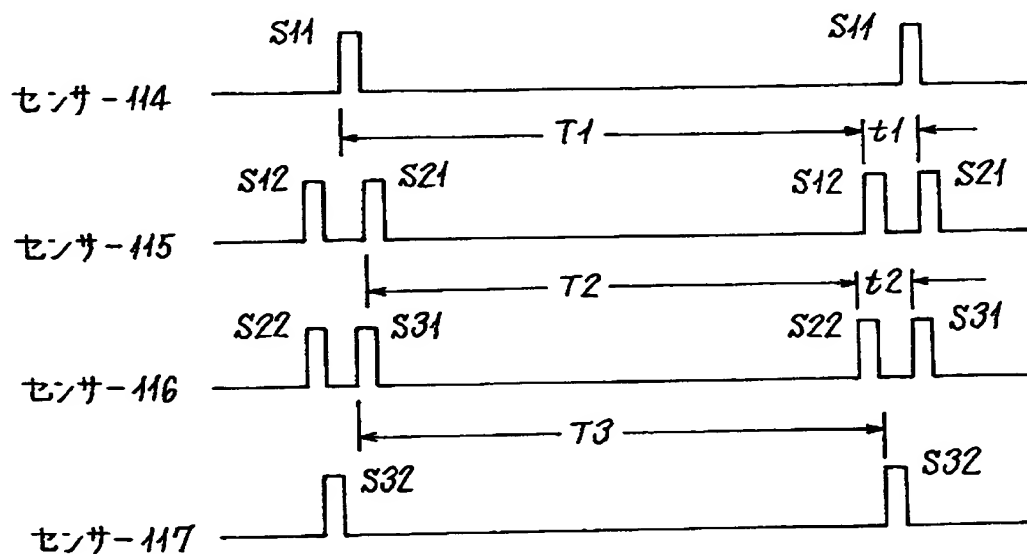
【図14】



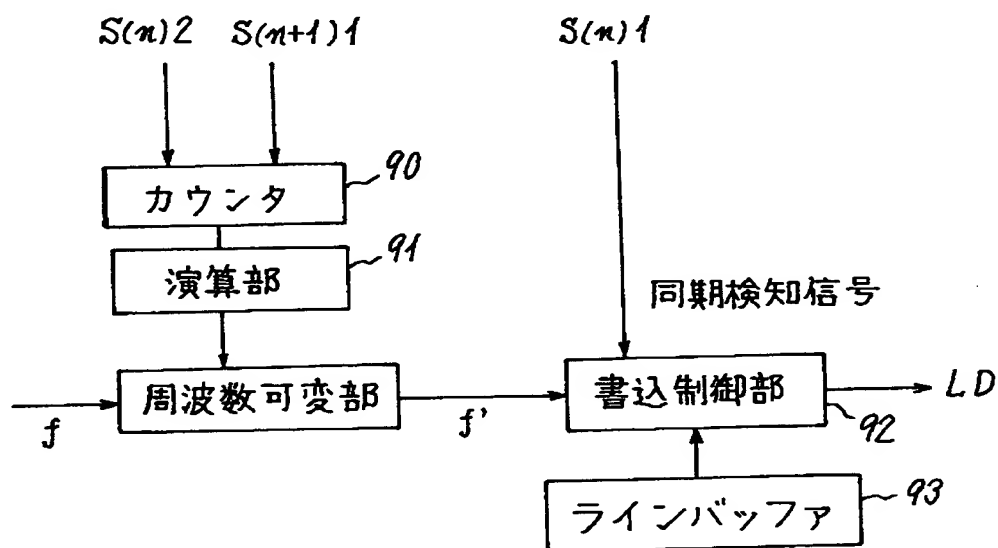
【図 15】



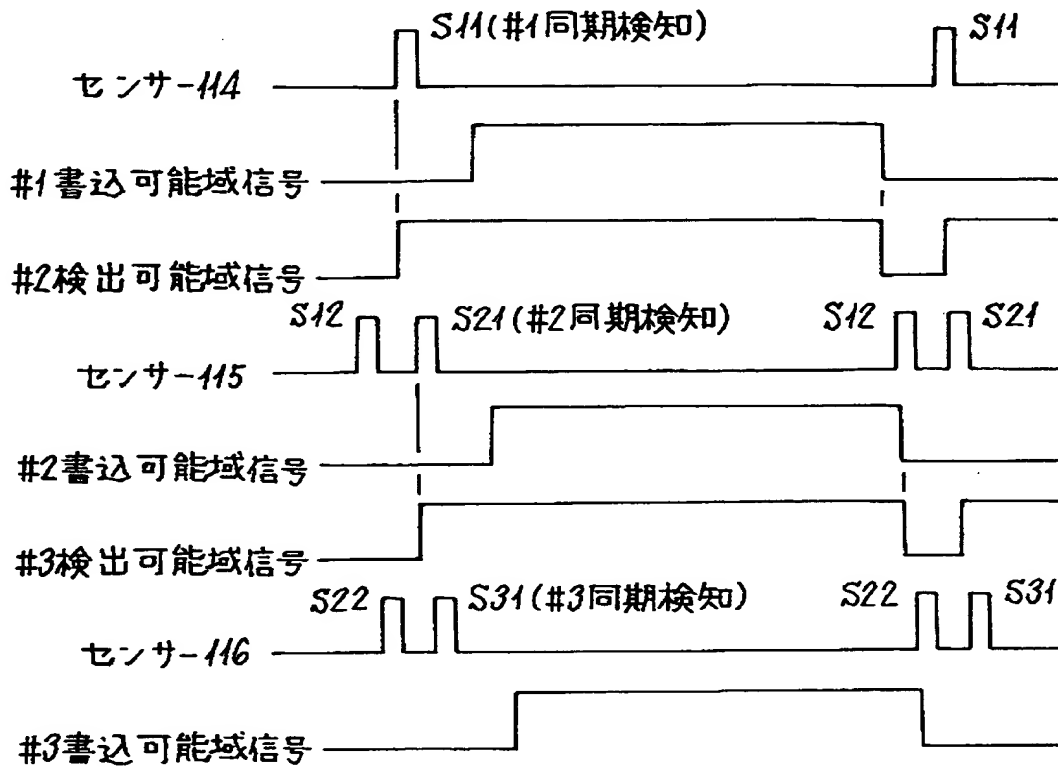
【図16】



【図17】



【図 1 8】

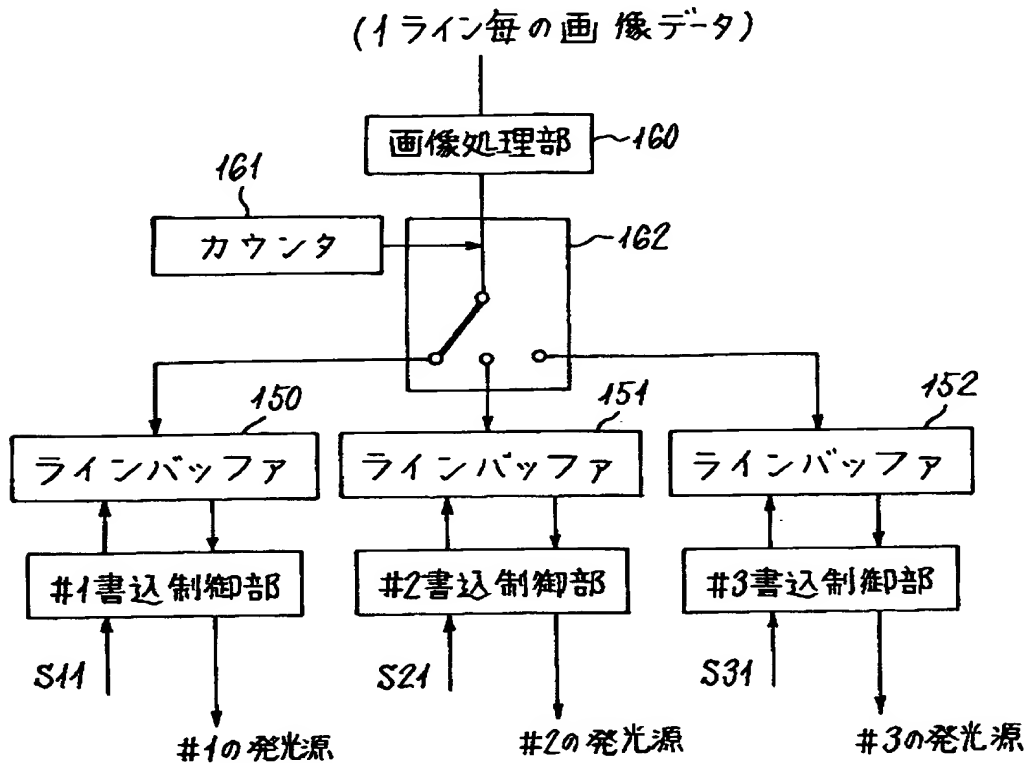


#1: 光走査モジュール 101

#2: 光走査モジュール 102

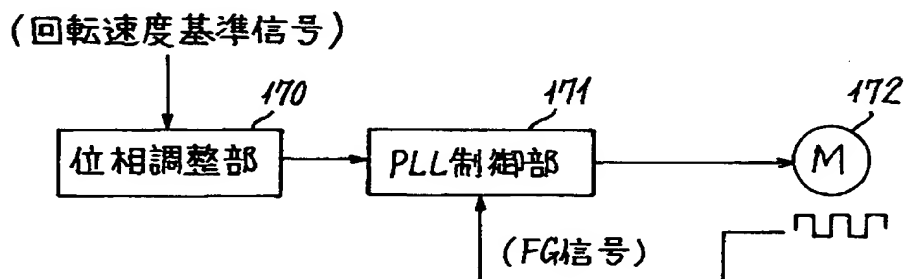
#3: 光走査モジュール 103

【図 19】



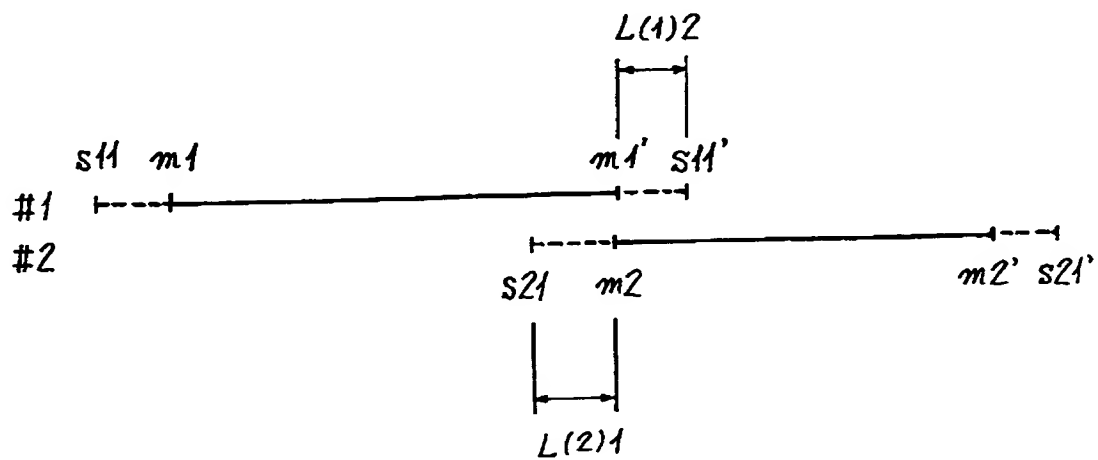
- #1 : 光走査モジュール 101  
 #2 : 光走査モジュール 102  
 #3 : 光走査モジュール 103

【図 20】

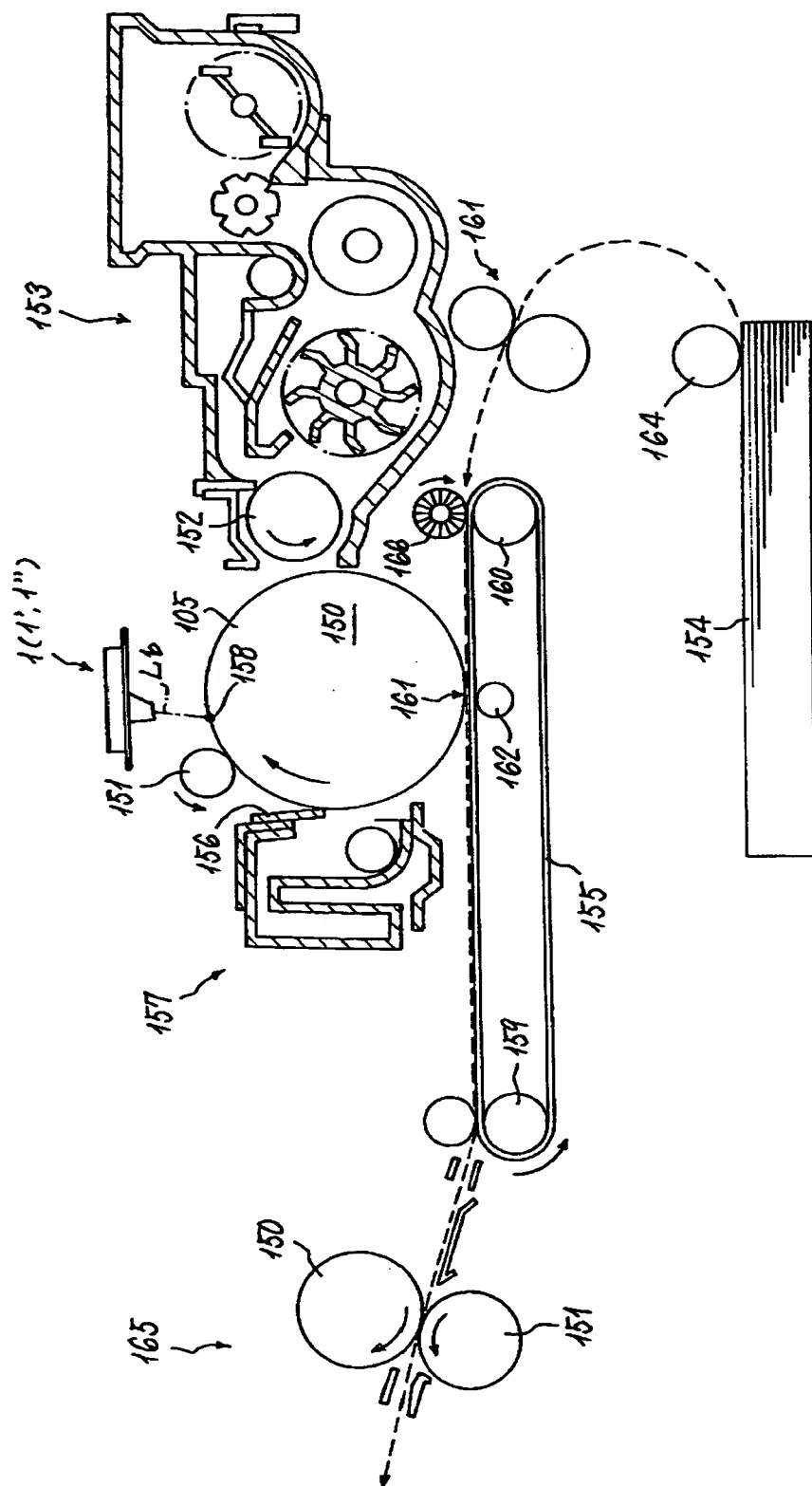




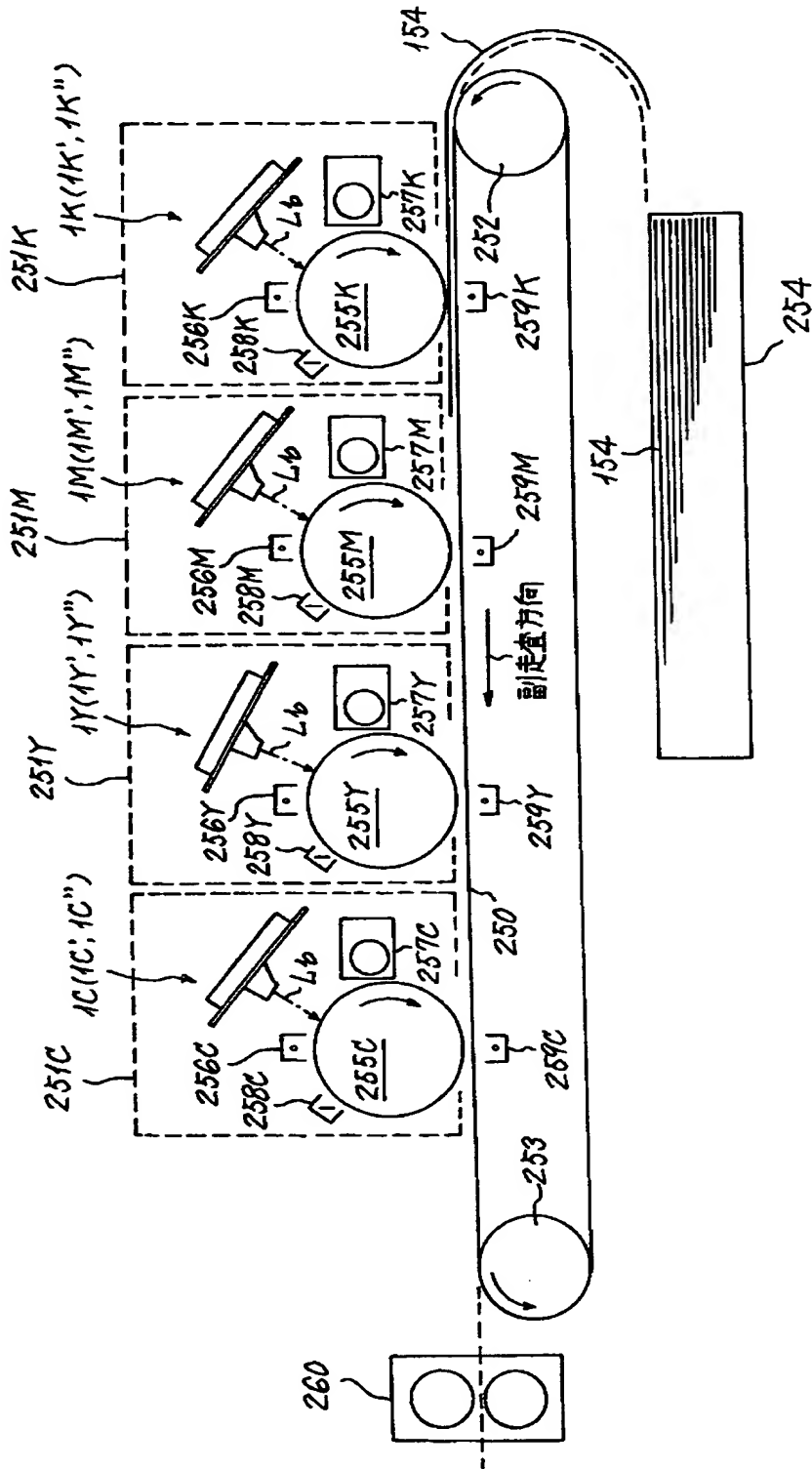
【図 21】



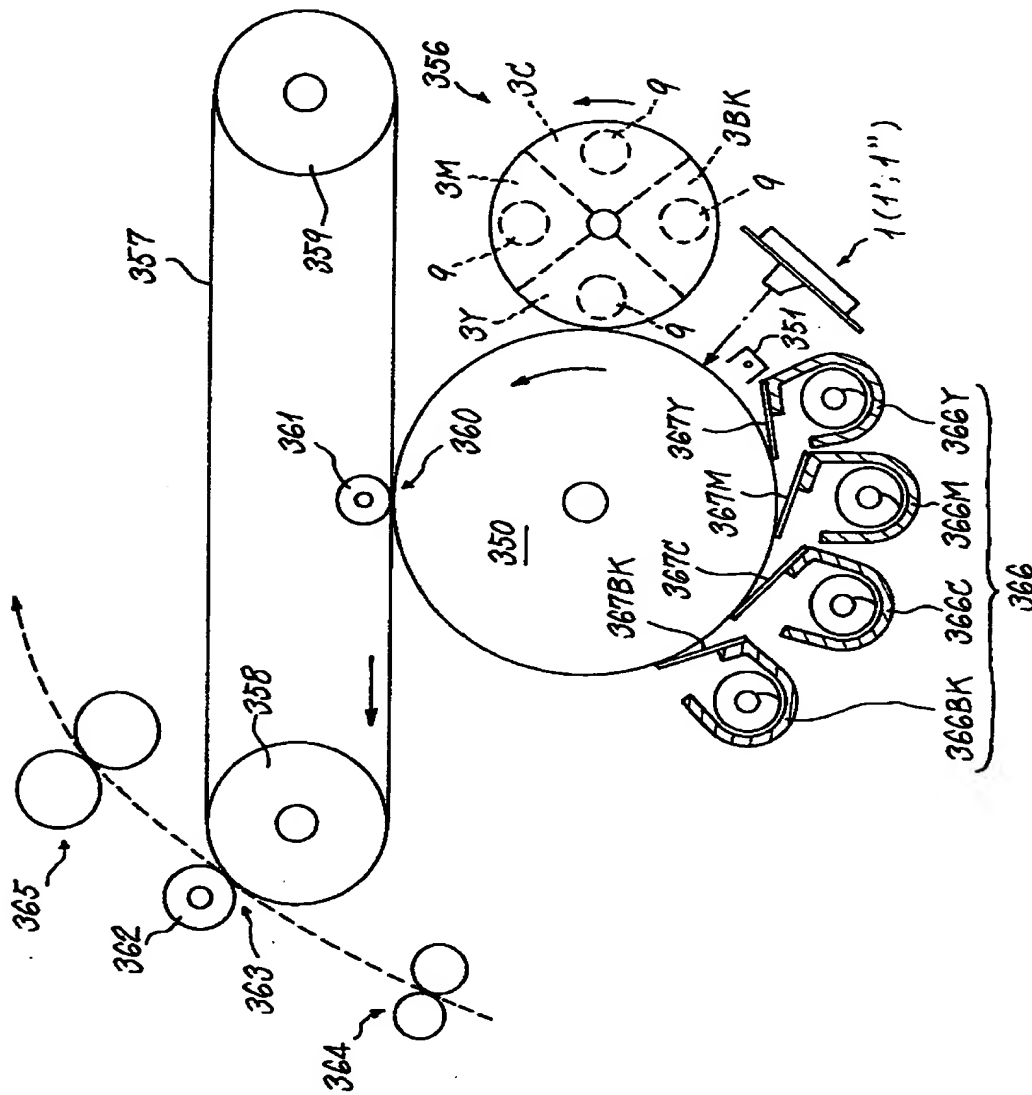
【図22】



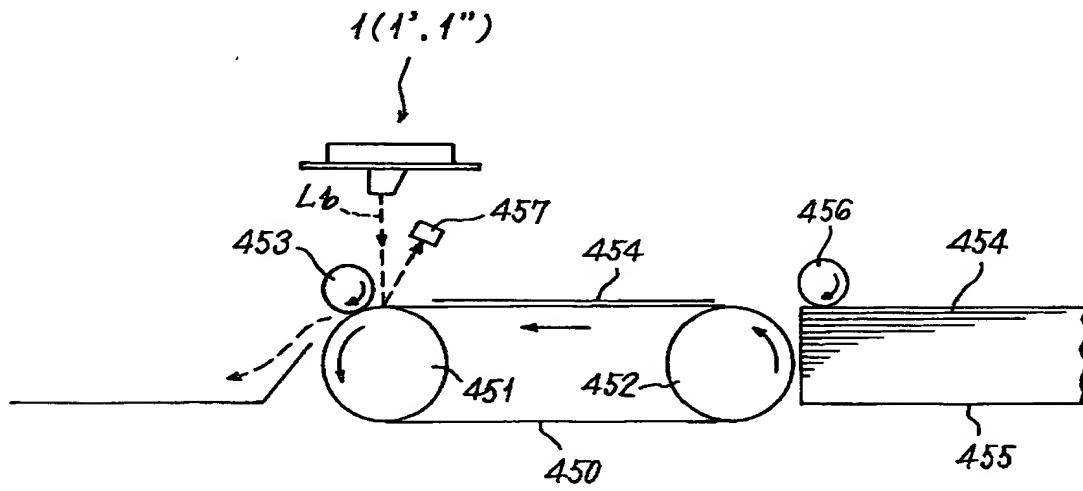
【図 23】



【図24】



【図 2 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】需要に応じて簡単に高精度な光走査装置を構成することが可能な光走査モジュールを提供すること、高画質の書き込み、読み取りが可能な光走査方法、光走査装置並びに画像形成装置、画像読み取り装置等を提供すること。

【解決手段】発光源 4 0 2、偏向手段 4 0 5、発光源用駆動回路 4 0 8、偏向手段用駆動回路 4 0 5 - 1、端子を兼用した取り付け手段 2、等を保持体 4 0 1 に一体的に固定した構成とし、発光源 4 0 2 からの光ビームを偏向手段 4 0 5 により偏向し繰り返し走査する機能を有する 1 つのまとまりのある固体として光走査モジュールを構成し、この光モジュールを基体に装着して光走査装置を構成し、この光走査装置を用いて画像形成装置、画像読み取り装置を構成した。

【選択図】図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー